



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

GRADO EN INGENIERÍA ALIMENTARIA

DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA LÍNEA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA SEMI-INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE GRADO

Autor: **González Jiménez, JAVIER**

Tutor: **Callejo González, MARÍA JESÚS**

Julio de 2014

DEDICATORIA

Por haber aportado vuestro esfuerzo, dedicación e ilusión en la construcción de los cimientos de mi vida profesional, como este Trabajo refleja, trabajaré con entusiasmo por construir sobre ellos para construir un “gran edificio”, “una gran fábrica”, de la que siempre os sentiréis orgullosos.

Muchas gracias a todos por vuestra muy apreciada colaboración.

AGRADECIMIENTOS

- A mi familia por haberme guiado desde mucho antes de empezar este camino, por despejarme el camino en días de niebla y ayudarme a mantener la motivación, ilusión y exigencia en los buenos momentos. Como ellos siempre me dijeron:”las cosas no importa como empiezan, sino como acaban”.

- A mis amigos y compañeros, a todos ellos que en la corta o larga distancia han compartido conmigo momentos y experiencias durante estos años, historias y anécdotas, horas de docencia y aún más de estudio, fiestas y épocas de exámenes, ganas de terminar un curso y a la vez entusiasmo por el siguiente. También a todos aquellos ajenos a la universidad pro su apoyo e interés, por otorgarle a la dedicación, esfuerzo y conocimientos un mayor grado de satisfacción e ilusión.

- A mis tutores en la universidad: a Fernando Calderón por su papel como tutor en el apartado de Prácticas en Empresa, a María Jesús Callejo González como tutora principal del Trabajo Final de Grado y a Guillermo Rodríguez Badiola por su papel de cotutor.

- A los profesores Jose Luís Marco y Alicia Perdigones por su colaboración y ayuda en el desempeño de este tfg a pesar de no figurar como tutores o cotutores.

- A todos los profesores y personal docente de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, de la Escuela Técnica de Ingenieros Agrícolas, personal del CBGP y personal de los campos de prácticas, por su labor de formación y entusiasmo por formarnos como excelentes profesionales y su contribución en cada día saber ser mejores personas.

- A la Fundación INDAL por su papel fundamental, a través de su beca para la inserción laboral, en mi iniciación profesional en el ámbito de las industrias

agroalimentarias. Por los conocimientos y experiencia obtenidos gracias a la ayuda otorgada.

- A Cervezas la Cibeles por darme la oportunidad de iniciarme en el sector agroalimentario español, por la confianza depositada en mí, la formación y experiencia recibida durante esta etapa. Por permitirme adentrarme con mayor profundidad en mi sector profesional y en una de mis grandes aficiones.

I. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA CERVEZA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

Apéndice 1:

I. ASPECTOS GENERALES SOBRE LA CERVEZA

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo se hace mención a que es en realidad y que se puede considerar como cerveza y sus orígenes.

1.1.Definición de cerveza

La cerveza es la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levadura seleccionada, de un mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcares por digestión enzimática, adicionado con lúpulo y/o sus derivados y sometido a un proceso de cocción (RD 53/1995).

1.2.Historia de la cerveza

Se conocen textos cuneiformes con más de 4000 años de antigüedad que contienen registros de entregas de espelta, cebada y malta para cervecerías, así como documentación de las actividades realizadas, pero no se tiene información sobre los detalles de los procesos de producción ni de las recetas a seguir.

Por otro lado, existen ciertas evidencias que nos indican que la cerveza ya era una bebida muy popular durante la primera dinastía egipcia (3315-3100 a.C.), ya que han sido hallados restos de cerveza en vasijas utilizadas por aquella avanzada civilización. Por entonces se creía que Osiris había sido el inventor de la cerveza. Además, cuenta la leyenda que una leona feroz y sanguinaria pretendía acabar con la humanidad y fue el dios Ra quien, para salvarla, le dio cerveza roja. La leona la bebió creyendo que era sangre, con lo que se aplacó y se convirtió en Hator, la dorada diosa egipcia de la música, la danza y la embriaguez.

Las cervezas más antiguas de Europa se han documentado en la cueva de Can Sadurní de Begues, en la provincia de Barcelona (Cerveza Artesana Homebrew, 2013). Las investigaciones realizadas permitieron la identificación de un taller artesanal de elaboración de cerveza del Neolítico Antiguo, es decir, de hace más de 5000 años.

En los pueblos del Mediterráneo era habitual el consumo de cerveza, ya apreciada por los griegos que la llamaron *zythos*. Plinio habla de Egipto, la Galia (actual Francia) e Hispania (actuales España y Portugal) como las zonas donde se elaboran las cervezas más conocidas. En Hispania se producían cervezas de Cebada y trigo, e incluso de bellotas, lográndose el envejecimiento de estas gracias al uso de conservantes y aromatizantes como la artemisia, el tomillo y el romero, aderezados con miel.

A lo largo de la Edad Media, en el norte de Europa floreció el consumo y la elaboración de la cerveza. En aquella época el agua era transmisora de numerosas enfermedades, mientras que la cerveza, gracias a su fermentación, ofrecía grandes ventajas higiénicas. También representaba una buena fuente de ingresos para las arcas de los gobiernos locales, que pronto impusieron sustanciosos impuestos a esta bebida.

Respecto a las técnicas existentes de elaboración de cerveza, la primera receta escrita en Europa de *ale* aparece en el siglo XIV en la ciudad de Gante (Cerveza Artesana Homebrew, 2013). Durante este período, los monasterios no solo eran centros de cultivo y distribución de cereales, sino que se convirtieron en los primeros preservadores de la cerveza ale, ya que eran ellos quienes poseían los conocimientos para su elaboración. La comercialización del producto, debido a su poica capacidad de conservación, se realizaba en lugares cercanos. No tardaron demasiado en aparecer conflictos de intereses por la competencia desleal que había entre los elaboradores monacales y los elaboradores laicos. Efectivamente, los primeros, además de disfrutar de exenciones fiscales, disponían de materia prima en grandes cantidades y condiciones muy ventajosas, mientras que los segundos debían pagar impuestos de todo tipo y debían adquirir los cereales a precios elevados. Por ello, es aquí donde radica el origen de la diferencia histórica entre la *cerevisia* de los frailes, con mayor aroma y densidad, y la *bier/beer/bière* de los laicos que era más refrescante, pero menos nutritiva.

La primera adición de lúpulo al mosto de la cerveza antes de su fermentación data del siglo XI, cuando la abadesa del monasterio de Rupertsberg, Hildegarda de Bingen, introdujo este nuevo ingrediente al proceso de elaboración (Cerveza Artesana Homebrew, 2013). A partir de ese momento, en el mismo período medieval, dejan de utilizarse en la aromatización de la cerveza hierbas como el mirto, el romero, el cilantro o la artemisia y se recurre al empleo del lúpulo como principal aromatizante y amargante. Además, gracias a sus propiedades conservantes, se logró un mayor tiempo de almacenamiento. La adición del lúpulo durante la fase de cocción del mosto fue un hito en la producción de cerveza. Pese a ello, no fue hasta el siglo XII cuando se reconoce la utilización de esta hierba aromática en la industria artesanal cervecera producida en la mayoría de ciudades europeas del siglo XIII.

El 23 de abril de 1516, gracias a la popularidad que había adquirido la cerveza, fue reglamentada su elaboración por Guillermo IV de Baviera (ley de pureza) con validez en el territorio del Sacro Imperio Romano Germánico (Cerveza Artesana Homebrew, 2013). Con esta ley de pureza se limita el uso de solamente tres ingredientes en la elaboración de la cerveza: agua, lúpulo y malta de cebada. Por otra parte, en las islas Británicas las cervezas *ale*, es decir aquellas cuya fermentación se produce en superficie, de fuerte sabor, se preferían a los tonos amargos de las cervezas alemanas.

A inicios del siglo XV apareció en los monasterios alemanes una nueva cerveza, la fermentación de la cual se producía en el fondo de la cuba (tanque de fermentación), a diferencia del resto de cervezas tradicionales, en las que la acción de las levaduras se localiza en la superficie. Esta nueva cerveza necesitaba condiciones de frío para su fermentación, por lo que se almacenaba en cuevas, y se la denominó *lagerbier*, del alemán *lagern* (“almacenar”). Por sus nuevas características de sabor erigió como oposición a la *ale* tradicional, de modo que este hecho supuso rápidamente una separación en la elaboración cervecera europea. Por un lado, las islas Británicas optaron por continuar con una cerveza de fermentación alta (tipo *ale*), obtenida gracias a la levadura *Saccharomyces cerevisiae*, y perfeccionaron su elaboración. En cambio, la mayor parte de Europa central adoptó esta nueva variante de cerveza de baja fermentación (tipo *lager*), elaborada con ayuda de la levadura *Saccharomyces pastorianus*.

Carlos V autorizó la primera fábrica de producción de cerveza en Madrid en 1537 (Cerveza Artesana Homebrew, 2013). Solo cinco años después, en 1542, se tiene

constancia de la apertura de la primera fábrica en México mediante el permiso real que otorga Carlos V a Alonso de Herrera. Los conventos españoles y americanos también empezaron a producirla en obradores artesanales para el consumo de los monjes, como es el caso del monasterio jerónimo de Yuste, donde se retiró el propio emperador junto con su maestro cervecero Enrique Van der Trehen, o la cervecería del convento de San Francisco de Quito fundada por el fraile belga Jodoco Ricke en 1566.

La Corte mantuvo la protestad de otorgar autorización para la producción de cerveza mediante el Real Privilegio de Estanco, aunque persistió su elaboración a lo largo de todo el territorio de forma artesanal, un fenómeno que precisa una investigación detallada. En particular destacó Santander que se convirtió en un importante núcleo cervecero a partir de 1783, especialmente dos años después, tras obtener las licencias para la exportación hacia América.

Jean Baptiste Henri Joseph Desmazières, uno de los primeros investigadores que observó por microscopio las levaduras de cerveza, publicó un artículo el año 1827 en el que se mostraban ilustraciones de las levaduras, a las que denominó *Mycoderma cerevisiae*. Esta fue la primera vez que se reconoció la levadura como un ser vivo, aunque aún no se le atribuía la capacidad de fermentación. Fue Pasteur quien, a finales de la década de 1850, empezó a estudiar el proceso de fermentación de azúcares llevado a cabo por las levaduras. Descubrió así que estas se nutren de azúcar, produciendo como sustancias residuales etanol y dióxido de carbono. En base a estos hallazgos se elaboró el proceso de pasteurización, que permitió un almacenamiento más prolongado de la cerveza, a la vez que liberó la elaboración del producto de las condiciones meteorológicas o las características del lugar de fabricación.

Varias empresas aprovecharon este descubrimiento, junto con muchos otros avances tecnológicos como el diseño de los tapones corona –que supuso una revolución en el embotellamiento del producto- para convertir la cerveza en uno de los primeros alimentos industrializados. Este proceso provocó una lenta pero progresiva desaparición de los pequeños productores de cerveza, especialmente en España, donde se fue produciendo durante las primeras décadas del siglo XX una considerable disminución de las microcervecerías.

2. SECTOR CERVECERO

2.1. Consumo

En 2011 el consumo de cerveza realizado por los españoles fue de 48,2 l per cápita. Aunque el descenso es leve (un 0,2% respecto a 2010), este dato confirma la tendencia a la baja del consumo de cerveza (Magrama 2010). Como el año anterior, la caída del consumo se concentró en la hostelería, con una disminución del 2,1% en los establecimientos donde más se toma esta bebida. En cambio, el consumo en el hogar, como consecuencia de la compleja situación económica, sigue aumentando, concretamente un 3,2% en el último ejercicio.

Los datos de consumo per cápita demuestran que España se mantiene, un año más, entre los países de la Unión Europea con un consumo de cerveza más moderado. Unas cifras que encuentran su explicación en las pautas de consumo mediterráneas: en nuestro país la cerveza se asocia al encuentro familiar o amistoso y se toma acompañada de alimentos en pequeñas cantidades. Por tanto, se puede concluir que la gran parte de la población española hace un consumo responsable y moderado de la cerveza, alejado completamente del modelo de los países del norte de Europa.

Buena prueba de ello es que España sigue siendo el principal consumidor y productor de cerveza sin alcohol de la UE, manteniéndose en los niveles del año anterior: el 13% del total de cerveza consumida por los españoles pertenece a esta variedad, y se consume más en el hogar (20%) que en el canal hostelero (9%), (Magrama 2010).

En línea con estas pautas, en España los porcentajes de abuso de alcohol en general son de los más bajos de la UE: según los últimos datos disponibles, analizando la población que afirma tomar cinco o más consumiciones en un solo día, nuestro país se encuentra por debajo de la media, con un 7%.

Asimismo, si bien la cerveza es una bebida que suele consumirse indistintamente cualquier día de la semana, los patrones de consumo de otras bebidas alcohólicas están más asociados al fin de semana: el 92% de los jóvenes menores de 30 años que toma bebidas de alta graduación, lo hace en estos días de la semana.

Aunque en líneas generales el consumo de alcohol ha descendido en los últimos años, el consumo abusivo entre este grupo de edad “se produce fundamentalmente en relación con las bebidas alcohólicas destiladas, cuya concentración de alcohol es mayor y que además, se mezclan con bebidas carbónicas, lo que refuerza su efecto”.

2.1.1. Consumo por canal

Un año más, la hostelería, es el canal donde más se consume la cerveza debido a la adversa coyuntura económica. Según la Federación Española de Hostelería (FEHR), en 2011 el sector facturó un 2,2% menos respecto al año anterior. Este dato se refleja en el porcentaje de cerveza que se toma en bares y restaurantes, que en el pasado ejercicio fue un 2,1% inferior, tal y como ya se ha citado.

Se acumula, de esta forma, un descenso del 18% del consumo en este canal en los últimos 5 años. Aún así, sigue siendo mayoritario: en 2011 el 65% de la cerveza consumida en España se hizo a través del mismo (frente al 35% en hogares).

Si bien el traslado del consumo de cerveza al hogar se sigue produciendo en 2011 por efecto de la crisis económica, esta circunstancia no ha modificado radicalmente los hábitos de consumo de los españoles; ya que los establecimientos hosteleros siguen siendo el espacio favorito para compartir una cerveza con los amigos o la familia.

Además, el consumo de esta bebida está integrado en las pautas mediterráneas, pues la cerveza se toma generalmente con algo de comer: para el 97% resulta la bebida favorita para acompañar las tapas, y de hecho, el 81% de los consumidores de cerveza así lo hace.

Asimismo, según el "Estudio de consumo alimentario extra-doméstico en España: Hábitos del consumidor" (Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, 2010), el 83,5% de las cervezas que se consumen en hostelería se acompañan con algo de comer, ya sea en la cena (37%), comida (31%) o aperitivo (15,5%). En estos momentos, la cerveza es consumida por aproximadamente una cuarta parte de la población (27% en el caso de las cenas, 25% en el aperitivo y 19,2% en las comidas).

2.1.2. Consumo de cerveza en España en relación con Europa

Tal y como se indicaba anteriormente, en España la cerveza se consume de manera responsable y moderada de acuerdo a los hábitos de consumo mediterráneos (acompañada de alimentos y en un entorno social). Esta bebida se toma por su sabor y sus propiedades refrescantes y no por su contenido alcohólico, lo cual nos diferencia de algunos países del norte de Europa. Según los últimos datos disponibles de 2010, en los países de la Unión Europea la media de consumo per cápita casi duplica la tasa española.

España sigue siendo el primer país productor y consumidor de cerveza sin alcohol de la Unión Europea, incluso duplica el consumo de esta variedad en Francia, segundo país, donde el porcentaje sobre el total es del 6,6% (Magrama 2010). Esto demuestra que si en España la cerveza está asociada a sus propiedades refrescantes y como acompañamiento de las comidas, no resulta extraño que ante situaciones como la conducción o para aquellos que no pueden o no deben consumir alcohol, la variedad "sin" sea una excelente alternativa cuando no se quiere renunciar al sabor y a sus propiedades.

2.2. Ventas

En 2011 las ventas de cerveza se mantuvieron en niveles similares a los del año anterior, con un total de 32,815 millones de hectolitros comercializados. Esta cifra viene motivada por los buenos datos del turismo y la climatología favorable al consumo de cerveza a lo largo de todo el año.

El pasado año se produjo un incremento del 7,6% del turismo extranjero, especialmente de países con altas tasas de consumo de cerveza. Así, más de una cuarta parte de estos visitantes extranjeros procedían de Reino Unido (24%) y Alemania (16%), países cuya media de consumo per cápita duplica al español.

Por otro lado, el 2011 fue el año más cálido de los últimos 50 y un 13% más seco que el promedio de referencia debido a las escasas precipitaciones. Estas condiciones favorecieron sin ninguna duda el consumo de cerveza.

2.2.1. Hostelería y restauración

Si bien el canal HORECA se mantiene como el primer comercializador de cerveza para Cerveceros de España, la crisis afectó a las ventas de cerveza por esta vía por cuarto año consecutivo. La caída de la cuota de mercado de 2011 fue menos dramática que el año anterior, un 1,7%, lo que supone una diferencia de 138.729 hl. Al mismo tiempo, desde 2008 se ha detectado un incremento de las ventas al hogar, que en 2011 fue del 3,4% en volumen, lo que representa 467.713 hectolitros más que en 2010.

Este trasvase de la hostelería al hogar acarrea consecuencias negativas para el sector hostelero, puesto que esta bebida representa cerca del 30% de la facturación de bares y restaurantes, según la Federación Española de Hostelería (FEHR).

2.3.Producción

El sector cervecero español registró en 2011 una producción de 33,622 millones de hl (Magrama 2010) como se refleja, por productoras, en la figura nº1, manteniéndose en niveles similares a los del año anterior.

Figura nº1: producción de cerveza en España en 2011 (miles de hl)



Fuente: http://www.mercasa.es/

España continúa como cuarto país de la UE en volumen de producción y se mantiene entre los 10 principales productores de cerveza del mundo, según los últimos datos disponible de 2010.

2.3.1. Centros productivos de cerveza

En los últimos años ha crecido la tendencia de las microcervecerías, que elaboran cerveza a menor escala y aportan una pequeña parte de la producción de cerveza en España. En 2011 se contabilizaron 70 microcervecerías inscritas en el Registro General Sanitario y 6 empresas con 19 centros de producción a gran nivel en total (Magrama 2010), (ver figura nº2).

Figura nº2: centros de producción de cerveza en 2011



Fuente: http://www.mercasa.es/

A día de hoy en España hay registradas un total de 111 microcervecerías repartidas por toda la geografía española, principalmente en la Comunidad Autónoma de Cataluña.

2.4. Peso del sector cervecero en la economía española

El sector cervecero sigue siendo clave en el panorama agroalimentario español. En 2010 (último dato disponible) la facturación por venta de productos se situó en 3.051 millones de euros, lo que supone un descenso superior al 3,5% sobre la cifra del año anterior.

En términos de valor añadido la cerveza aporta a la economía nacional unos 5.900 millones de euros. En concreto, el valor de la cerveza en el mercado ha resultado ser de unos 12.600 millones de euros, lo que supone un 1,2% del PIB.

De los casi 4.500 millones de euros recaudados por el Estado en materia de impuestos generados en torno a la cerveza en España, 1.900 millones proceden del IVA, la mayor parte generados en hostelería. La alta fiscalidad que soporta la cerveza contribuye a esa aportación, con un IVA del 18%, incluso en su variedad sin alcohol, mientras que otras bebidas se benefician de una tasa reducida del 8%. A ello se suma el gravamen especial de 10 euros por hl, impuesto no aplicable a otras bebidas con mayor graduación. En 2011 los impuestos especiales a la cerveza aportaron 27929 millones de euros.

2.4.1. Sector generador de puestos de trabajo

La cerveza es la primera bebida con contenido alcohólico generadora de empleo directo e indirecto en nuestro país, con 221.128 puestos de trabajo. La mayor parte de ellos se crean en la hostelería, uno de los principales motores de la economía nacional, con cerca de 185.400 empleos. En torno a 20.700 puestos de trabajo indirectos son atribuibles a los sectores abastecedores, de los que más del 12% se corresponde con el agrícola.

2.5.Comercio exterior

Las exportaciones aumentaron en un 9,12% en 2011, hasta llegar a los 985.473 hl. Este incremento da buena fe de que la calidad de las cervezas españolas es cada vez más apreciada fuera de nuestro país. Los principales destinos de la cerveza española, que se exporta ya a más de 80 países, fueron Guinea Ecuatorial, Italia, Portugal y Francia.

Por su parte, las importaciones descendieron en un 4,36%, llegando a los 2.608.212 hl. La cerveza importada en nuestro país procedió principalmente de Alemania, Países Bajos, Francia y México.

2.6.Diferencias entre las cervezas industriales y artesanales.

Hoy en día, en todos los países del mundo se consumen cervezas industriales, las cuales están muy alejadas de la cerveza elaborada como se hacía antiguamente, ese producto que es totalmente, elaborado según la ley de pureza alemana de 1516 que establece la utilización de malta de cebada.

Las cervezas industriales son elaboradas con mezcla de malta de cebada y cereales adjuntos, como el arroz o el maíz, que son más económicos, por lo que sirven para que las empresas tengan bajos costos de producción,también les agrega antioxidantes, estabilizantes y alejándose de lo que realmente es una cerveza artesanal auténtica. Según Fabián Gorostiaga, CAE “Cerveceros Artesanales del Ecuador” (2008).

Tampoco se le da a la cerveza industrial el tiempo necesario de estacionamiento para que esté “a punto”, generalmente por la gran demanda, ni bien se embotella el producto sale a la venta. Por otro lado, tanto en el Ecuador, como en los demás países de América, la variedad de cervezas no es grande, todas elaboran el mismo estilo “PILSEN LAGER”, tienen el mismo color, la misma espuma, el mismo grado alcohólico, la misma cantidad de gas, el sabor es muy parecido y lo único que las diferencia es la etiqueta, mientras que la enorme variedad de estilos de cerveza artesanal hace que podamos degustar una infinidad de tipos de cerveza, desde Rubias o Doradas, pasando por Rojas, Negras, Ahumadas, de Trigo, Amargas, con alto o bajo contenido alcohólico como las Barley Wine o Vino de Cebada, que llegan a tener 10 o más grados de alcohol, logrando de esta manera una cerveza con un contenido alcohólico similar al vino, de allí su nombre.

La cerveza artesanal es mucho más nutritiva por ser hecha en base a cebada, la cual contiene nutrientes muy importantes para la salud humana, bebiendo con moderación, la utilización de sistemas de filtrados menores exhaustivos y obtención de mostos más densos aportan mayor cantidad de nutrientes y minerales (Gorostiaga, 2008).

También hay que tener en cuenta que la gasificación de la cerveza artesanal, se produce en forma totalmente natural por la refermentación en botella durante la guarda de las levaduras viables con los azúcares disponibles, mientras que las cervezas industriales son inyectadas con gas carbónico en el momento del embotellado. Otra de las grandes diferencias entre una cerveza artesanal y una industrial, es el esfuerzo y la preocupación que un cervecero artesanal pone en la elaboración de su producto, ya que no cuenta con la tecnología que tienen las cervecerías industriales, por lo que el producto final es un producto mucho más cuidado, y con mejor calidad. Por lo tanto se puede decir que las diferencias entre las artesanales y las industriales son muchas y muy importantes, logrando así un enorme interés por parte de los consumidores que hoy en día en muchas partes del mundo se vuelcan a productos artesanales, por la dedicación en el proceso de elaboración, por la falta de elementos químicos, y por la amplia variedad de productos que se ofrecen, (Gorostiaga, 2008).

3. LA CERVEZA. MATERIAS PRIMAS Y PROPIEDADES NUTRICIONALES

El objetivo de este apartado es el análisis de las propiedades de las materias primas de la cerveza y su función en el conjunto del producto.

3.1. Materias primas

Las materias primas de la cerveza son agua, cebada, malta de cebada, lúpulo y levadura.

3.1.1. Agua

En el agua utilizada para la elaboración de cerveza hay muchos valores a tener en cuenta, los minerales, pH(interviene directamente en el rendimiento de la maceración). Los valores de pH deben oscilar entre 5,3-5,7 cuando se crea el empaste ya que ese es el rango de trabajo de las β-amilasas.

El 95% del peso de la cerveza es agua, por tanto, usando la media anual de consumo de cerveza a escala mundial se estima que, a lo largo del mundo, se consumen 850Mhl de agua en forma de cerveza. Este enorme volumen no incluye toda el agua consumida en la industria, una gran parte se consume en las etapas de limpieza, en la generación de vapor, evaporación y se pierde, también, mucha cantidad en el desagüe de agua de enfriamiento, calentamiento y acompañamiento de los materiales extraídos. El rango se encuentra en un uso de un volumen de agua de entre 4 a 10 veces el volumen de la cerveza producida por cada fábrica, dependiendo de la eficiencia en el uso de la misma.

Las factorías de cerveza se construyeron originariamente en aquellos lugares en los que se disponía de agua adecuada para cada tipo de cerveza a producir. Los progresos experimentados por el análisis químico a finales del siglo XIX y principios del siglo XX permitieron un conocimiento detallado de la composición de las aguas naturales. Simultáneamente se desarrollaron procedimientos para ablandar el agua y se idearon mezclas de sales que podían añadirse al agua ablandada para obtener agua con características idénticas a la de otra en otra parte del Planeta. Los avances en el conocimiento de la bioquímica y de la producción del mosto realizado en los últimos años, han hecho evidente la gran importancia de dos iones en el control del pH, el calcio y el bicarbonato.

No todas las aguas utilizadas en la industria tienen que tener la misma composición. Un agua exenta de sales, por ejemplo, tiende a corroer las tuberías de metal solubilizando cantidades no deseadas de metal, por tanto, es preferible utilizar un agua ligeramente dura, que forme una película pasiva en la cara interior de las tuberías. Un agua de este tipo puede desionizarse fácilmente y a bajo costo para la alimentación de las calderas.

3.1.2. Cebada

Los granos de cebada, respecto a otros cereales, son los que menos problemas presentan en su procesado, por ejemplo, el maíz por su contenido en grasa puede presentar enranciamientos o el trigo que puede presentar problemas de proliferación de microorganismos en la superficie del grano durante la germinación.

La cebada utilizada para elaboración de malta para la producción de cerveza es más rica en almidón, que es la sustancia que da origen al extracto seco fermentable. También contiene proteínas, en cantidades suficientes para proporcionar los aminoácidos necesarios para el crecimiento de las levaduras y sustancias nitrogenadas que forman un papel importante en la formación de la espuma.

Existen diferentes variedades de cebada que, aparte de en la planta en sí, varían en sus características fisiológicas. Hay variedades que presentan un grano durmiente, lo que es ventajoso para el caso de que las espigas maduras se humedezcan antes de su recolección, de manera que se den condiciones favorables para que los granos germinen cuando todavía se encuentra en la espiga, pero constituye un inconveniente si obliga al malteador a recurrir a un tratamiento prolongado y complejo para germinar los granos.

Además de las variables genéticas se deben de considerar los efectos de la climatología y de la composición de los suelos para el crecimiento de la cebada. Los principales países productos de cebada son Rusia, Canadá, EEUU, Francia y Gran Bretaña

3.1.2.1. El grano de cebada

La mayor parte del endospermo está constituido por células de gran tamaño, provistas de granos de almidón grandes y pequeños. Los granos de almidón se encuentran embebidos en una matriz de proteínas y también contiene una mínima porción de grasa. Las paredes celulares, delgadas contienen hemicelulosa y β-glucanos. En la periferia del endospermo se encuentra una capa constituida por células de pequeño tamaño, ricas en proteína y exentas de granos de almidón, esta capa se denomina aleurona (ver figura nº3).

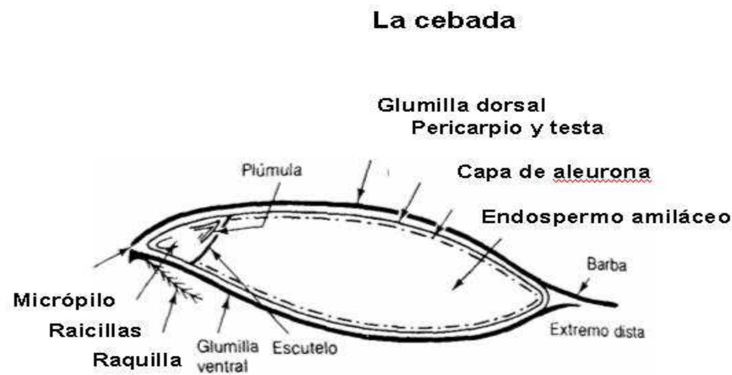
La cascarilla y la cubierta del fruto tienen función protectora. También aseguran la distribución eficaz del agua por capilaridad sobre la superficie del grano. La cubierta de la semilla es selectivamente permeable, no solo impide la salida de azúcares y aminoácidos del grano, sino también la entrada de microorganismos. Un daño en la cubierta permite una pérdida de nutrientes, de resistencia mecánica y de crecimiento microbiano de los tejidos. En casos extremos puede incluso llegar a evitar la germinación del grano.

Es escutelo tiene una función secretora, permitiendo la liberación de enzimas hidrolíticos del embrión al endospermo amiláceo. La degradación enzimática de la proteína, almidón y las paredes celulares proporciona nutrientes solubles en forma de aminoácidos y azúcares que difunden al embrión y sostienen el crecimiento.

La capa de aleurona tiene también una función secretora pero se halla limitada a la amilasa. Durante el crecimiento inicial, el embrión libera la fitohormona giberelina, que a su vez provoca un incremento de la dotación enzimática de la aleurona, por activación de precursores enzimáticos o por iniciación de la biosíntesis completa de las enzimas.

Los enzimas segregados por el escutelo y la aleurona actúan sobre el endospermo amiláceo progresivamente hacia el extremo distal del grano. Aunque la proteína, al almidón y las sustancias de la pared celular solamente son degradados de forma parcial, el grano se va reblandeciendo y su contenido deviene más dulce.

Figura nº3: sección longitudinal (vertical) de un grano de cebada



Fuente: Hough 2006

3.1.2.2. ¿Cebadas de dos o de seis carreras?

En EEUU antiguamente se solía utilizar cebada de seis carreras ya que daban rendimientos altos y no ponían dificultades a la hora de maltear. Además, su contenido en proteína era bastante elevado, rondando un 11,5-12,5%. Estos contenidos elevados de proteína tienen la ventaja de que relacionan directamente complementos enzimáticos altos.

Sin embargo, con el paso del tiempo, la variedad de seis carreras ha ido perdiendo importancia en beneficio de la de dos finales. Esto se debe a que la variedad de dos carreras, a pesar de tener un menor número de granos, tiene granos de mayor tamaño, más homogéneos, más uniformes y contienen más almidón que las de seis carreras. A pesar de que su dotación enzimática sea menor, es presenta como primordial unas características constantes y obtener dos granos de buena calidad de cada 2 que obtener 3 de cada 6 como pasa en el caso de la cebada de dos carreras.

3.1.2.3. Cebada en la elaboración de cerveza

No todas las cervecerías utilizan el 100% del extracto seco a partir de malta de cebada, algunas factorías utilizan una mezcla de cebada malteada con otra que no ha sido malteada hasta un máximo del 30%. Las enzimas de la malta pueden bastar para degradar todo el almidón, las proteínas y todas las paredes celulares. Al utilizar cebada no malteada es frecuente suplementar la dotación de enzimas de la malta con enzimas industriales de origen microbiano, como la β-glucanasa, la α-amilasa y la proteasa neutra de *Bacillus subtilis*. Se seleccionan granos de cebada de gran tamaño con bajo contenido en proteína y escasa humedad, se molturan en seco o se someten a molturación húmeda tras el remojado, se mezcla este producto de la molienda con el de la molienda de la malta y con enzimas industriales y se somete el conjunto a un amasado a temperatura programada.

Los enzimas proteolíticos de la cebada en la germinación y de la malta producen una mezcla de aminoácidos libres caracterizada por una elevada proporción del aminoácido prolina, no utilizado por la levadura de cerveza durante la fermentación. La cerveza elaborada a partir de cebada puede identificarse por su inferior contenido en prolina porque la proteína de la cebada no malteada se degrada más difícilmente que la proteína de la cebada malteada.

En este proyecto, el empleo de la malta va a ser de forma natural, 100% malta de cebada y un % de trigo si las recetas lo requieren, sin uso de adjuntos ni enzimas industriales.

3.1.3. Malta de cebada

La malta debe proporcionar un extracto soluble con un contenido adecuado de sustratos y enzimas que permitan fermentar en presencia de levaduras. Además, debe aportar las cascarillas que de forma eficaz hagan el papel de medio filtrante Para clarificar la cerveza después de la etapa de maceración. El extracto o mosto conseguido no tiene únicamente relación o importancia en el proceso de fermentación, influye directamente también en el aroma, color y estabilidad del producto final.

Para elaborar cerveza y crear las recetas se deben conocer: Contenido en agua, proteína y nitrógeno total, extracto obtenible de la malta fina y groseramente molida, contenido de nitrógeno soluble en el extracto, actividad enzimática, capacidad de fermentación del extracto, color, dureza de la malta, contenido en β-glucanos y en aminoácidos del extracto (ver tabla nº1).

Los parámetros más importantes de entre todos los mencionados para determinar la calidad de la malta son: cociente de nitrógeno soluble/nitrógeno total y la dureza.

Tabla nº1: especificaciones típicas establecidas por los cerveceros para malta destinada a la fabricación de cerveza

	Malta americana de 6 carreras	Malta europea 2 carreras,lager	M. europea 2 carreras, ale
Agua %	4	3,5	2
Extracto tras molienda fina %	77	79	80
Extracto tras molienda grosera%	75,3	77,4	78,6
Nitrógeno total %	2,1	1,75	1,7
Nitrógeno soluble(coc.nitrogeno total)	40	39	39,5
Poder diastático (grados Litner)	140	75	65
Actividad α-amilásica	40	35	-
Color (EBC)	3,8	2,9	6

Fuente: Hough, 1998

3.1.4. Lúpulo

El lúpulo es un conservante natural con propiedades antisépticas y bactereo-estáticas, por lo que ayuda a que la cerveza se mantenga en mejores condiciones y con menor riesgo de contaminación. La parte del lúpulo usada para la elaboración de la cerveza es la flor hembra del *Humulus Lupulus*, planta de la familia de la cannabináceas. Antiguamente antes de la introducción del lúpulo en la elaboración de la cerveza se usaban un conjunto de hierbas conservantes y aromáticas. El lúpulo aporta aroma y sabor dependiendo de cómo se utilice.

La unidad internacional para medir el amargor es el IBU (International Bitterness Unit, definida en cooperación entre la ASBC (*American Society of Brewing Chemists*), que es una asociación estadounidense de productores de cerveza, y la EBC (European Brewery Convention), cuanto más alto es el índice, más amarga la cerveza.

Para la elaboración de cerveza se utilizan los conos femeninos que se recolectan en septiembre. El valor comercial de los conos reside en unas pequeñas glándulas doradas dispersas por la base de las brecteolas (flor femenina simple). Estas glándulas de lupulina son ricas en resinas amargas y aceites esenciales, lo que le confiere al lúpulo la

capacidad de amargar el mosto de cerveza. Las principales resinas amargantes son humulonas y α-ácidos.

Actualmente, en el mercado, existen cuatro grupos principales de lúpulo que difieren entre sí en todas y cada una de las propiedades que presentan, estos grupos son: Hallertau (centro europeo), Magnum y Nugget (España), Fuggles (europero occidental), Yakina Cluster (norteamericano) y Northern Brewer (híbrido).

Desde el punto de vista del productor de cerveza y elaborador de recetas, el interés del lúpulo reside en su composición (ver tabla nº2), en especial un alto contenido en α-ácidos, aromas atractivos y diferentes o ambos al mismo tiempo.

Tabla nº2: Composición media de los lúpulos comerciales

Agua	10
Resina totales	15
Aceites esenciales	0,5
Taninos	4
Monosacáridos	2
Pectina	2
Aminoácidos	0,1
Proteina (N*6,25)	15
Lípidos y ceras	3
Cenizas	8
Celulosa, lignina, etc.	40,4
Total	100

Fuente: Hough, 1998

Las resinas del lúpulo son solubles en éter de petróleo y se denominan blandas, están fundamentalmente compuestas por α y β-ácidos, su presencia comprende entre un 3% y un 20%. Al envejecer el lúpulo se oxida y los α y β-ácidos sufren unas transformaciones que los convierten en insolubles, estas resinas con las transformaciones se las denomina resinas duras.

Los α-ácidos (humulonas) se diferencian en la cadena lateral unida al carbono 2 del anillo hexacarbonado y constituyen el principal componente amargo del producto final. Los β-ácidos (lupulonas) forman una familia de compuestos similares pero menos importantes.

Durante la cocción del lúpulo en el mosto los α-ácidos se isomerizan aumentando generando compuestos mucho más solubles y más amargos. Por el contrario los β-ácidos tienden a oxidarse a temperaturas de ebullición del mosto para dar como resultado un conjunto de derivados amargos y no amargos. A lo largo del envejecimiento y período de almacenamiento los α y β-ácidos generan productos de oxidación de los cuales, algunos son amargos y otros no. Los cambios sufridos son: oxidación o pérdida de las cadenas laterales y transformación de los anillos hexagonales.

Los aceites esenciales de los conos de lúpulo pueden ser hidrocarburos terpenoides, ésteres, aldehídos, cetonas, ácidos, alcoholes. Estos aceites influyen en el sabor y en el aromas de la cerveza, la mayor parte de ellos se pierden durante el proceso productivo. Si el aceite mejora o empeora la calidad del producto depende de la variación en la

composición de sus componentes y del grado de oxidación tanto de los aceites como de las resinas.

3.1.5. Levadura

3.1.5.1. ¿Cómo influye en la elaboración de cerveza la pared celular?

Las diferencias estructurales de las capas exteriores de las paredes celulares de las diferentes cepas de levadura son las responsables de que algunas suban a la superficie hacia el final del proceso productivo, levaduras “alta fermentación” y otras tienden a hundirse y depositarse en la base cónica del fermentador.

Tradicionalmente las cervezas tipo *ale* se han elaborado con la levadura alta, compuesta de cepas que siempre de la especie *S.cereviseae*, mientras que las cervezas tipo *lager* se han elaborado tradicionalmente con levaduras de la especie *S.pastorianus*.

Al final de la fermentación en cervezas tipo *ale*, las levaduras son separadas de la superficie en forma mecánica o por succión, mientras que en el proceso de cervezas tipo *lager* la cerveza joven se separa de la levadura sedimentada en el fondo por decantación. A pesar de ello, en algunos procesos de elaboración de cervezas ale, donde se usan fermentadores cilindro-cónicos, las cepas floculan utilizando conglomerados compactos en el fondo del tanque. Las cepas de *S.cerevisiae* tienen temperaturas óptimas de crecimiento de entre 37 y 40°C, mientras que *S.pastorianus* tienen temperaturas óptimas entre 31 y 34°C.

3.1.5.2. Selección de cepas de levadura

La exigencia con respecto a una levadura es que rinda un bouquet y un aroma deseables. Tanto el bouquet como el aroma se ven influidos, por una parte, por las materias primas y las técnicas de elaboración y, de otro lado, por el metabolismo de las levaduras.

Otra de las exigencias es que la levadura crezca adecuadamente, lo conocido como factor multiplicador. Ordinariamente este factor multiplicador se encuentra entre 3 y 5 veces, un factor multiplicador bajo bajo crea dificultades técnicas y una propagación excesiva provoca la adición a la biomasa de la levadura hidratos de carbono que deberían ir destinados a transformarse en etanol.

3.2.Propiedades nutricionales de la cerveza

La cerveza es un producto rico en macro y micronutrientes en los que destaca la ausencia de ácidos grasos y la alta presencia de minerales. Además, el alcohol juega un papel importante desde el punto de vista calórico.

3.2.1. Agua

La ingesta de agua es importante para mantener el equilibrio electrolítico entre los fluidos inter-extra celulares del organismo y contrarrestar la deshidratación.

Las cervezas que mejor desarrollan la faceta de hidratación son cervezas con baja graduación alcohólica. En Alemania, este estilo de cerveza, en su versión sin alcohol, son desarrollados y promovidos como bebidas deportivas que pueden reemplazar rápidamente los fluidos y los minerales eliminados con el sudor, así como proporcionar fácilmente calorías disponibles para restaurar los niveles de energía (ver tabla nº3).

Tabla nº3: Concentración de elementos disueltos en el agua de diferentes ciudades (ppm)

	Burton	Dortmund	Dublín	Londres	Múnich	Pilsen
	pale ale	*pale lager*	*stout, porter, mild*		*lager oscura*	*pilsner*
calcio	268	260	80	90	80	7
magnesio	62	23	19	4	19	1
bicarbonato	282	540	328	246	328	18
sodio	30	69	1	24	1	3
cloruro	36	106	1	18	1	5
sulfato	638	283	5	58	5	6
alcalinidad	0,1	4,9	4	2,7	4	0,2

Fuente: Cerveza Artesana Homebrew S.L., 2013

3.2.2. Alcohol

El porcentaje de alcohol de las cervezas puede oscilar entre los 0,05% de algunas variedades “sin alcohol” hasta los 30% que alcanzan algunas variedades de cerveza artesana y de ediciones muy limitadas en varios puntos de la geografía mundial.

En el Reino Unido, uno de los principales consumidores de cerveza a nivel mundial, el departamento de salud recomienda el consumo de 3-4 unidades diarias para los hombres y de 2-3 unidades diarias para las mujeres. Poco a poco, se empieza a reconocer que la ingesta de cantidades moderadas y controladas de alcohol debe formar parte de una dieta equilibrada por su contenido en nutrientes (ver tabla nº4), siempre en cantidades que no incidan en una posibilidad de padecer episodios de alcoholismo (con independencia de la cantidad neta de alcohol sea buena o no para el organismo).

Tabla nº4: Composición típica de la cerveza; principales componentes

	Niveles típicos (g/100mL)			
Ingredientes	Cerveza	Vino	Leche	Bebidas refrescantes carbonatadas
Agua	92-95	85-91	88-90	89
Alcohol	2,5-3,5	9,0-14	0	0
Carbohidratos	1,5-3	0,1-6,0	5	10
Azúcares libres	<0,2	0,1-6,0	-	10
proteínas	0,2-0,6	0,02	3	despreciable
Lípidos	despreciable	despreciable	3,0-4,0	0
minerales	0,2-0,3	0,1-0,3	0,2-0,5	0,025
Vitaminas	0,002	0,0003	0,002	0
Fibra	0,3-1,0	despreciable	despreciable	despreciable
Polifenoles	0,002-0,06	0,03-0,0074	0	0

Fuente: Cerveza: Hough, 1998

Estos efectos beneficiosos y protectores del consumo moderado de alcohol están asociados con un aumento de lipoproteínas de alta densidad (HDL_2 yHDL_3) y las lipoproteínas A-I y A-II que se consideran protectoras contra enfermedades coronarias y un descenso de las lipoproteínas de baja densidad que se asocia a la arterosclerosis. Además, el alcohol reduce la posibilidad de formación de coágulos sanguíneos disminuyendo la concentración de fibrinógeno (un agente coagulante de la sangre) en el plasma sanguíneo y reduce también la tendencia de las plaquetas sanguíneas a agregarse.

3.2.3. Carbohidratos

Los niveles de carbohidratos en la cerveza oscilan de 2 a 3 g/100mL. Los cereales ricos en carbohidratos, principalmente la cebada malteada, son la principal fuente de azúcares fermentables de la cerveza. A nivel industrial, otros cereales malteados o sin maltear son el trigo, maíz, arroz, avena y sorgo, incluso jarabes de azúcar.

Los azúcares fermentables y no fermentables son principalmente ramificados y dextrinas. Durante la fermentación, la levadura absorbe primero toda la glucosa y a continuación la maltosa. Algunas levaduras como la tipo *lager* también utilizan maltotriosa que está formada por tres unidades de glucosa. Esto conlleva que las cervezas tipo *lager* son generalmente fermentadas en su totalidad (atenuadas) lo que implica menos cantidad de carbohidratos residuales. Sin embargo, las dextrinas superiores tanto con cadenas ramificadas como lineales, no son fermentadas por la levadura. De este modo, la cerveza contiene menos azúcares libres y un conjunto variable de dextrinas superiores, la mayoría con dos o más ramificaciones. Las dextrinas tienen poco efecto sobre el dulzor de la cerveza, pero contribuyen en la sensación bucal y de cuerpo de la cerveza, especialmente en las cervezas británicas tipo *Ale*.

Las cervezas con carbohidratos de bajo peso molecular, contienen menos carbohidratos porque las dextrinas han sido digeridas más o menos al completo y fermentadas mediante una combinación de técnicas (ver tabla nº5).

Tabla nº5: Carbohidratos en la cerveza en g/100 mL

Tipo de cerveza	Azúcares	Dextrinas superiores	Total
Ales y Stouts	0,5-3,0	1,0-4,0	1,5-6
cervezas especiales	1,3-3,6	1,0-4,0	2,0-7,0
Lagers	0,1-0,7	1,0-2,0	1,0-3,0
Cervezas light	0,1-0,6	0,1-0,3	0,2-0,9

Fuente: Cerveza: Hough, 1998

3.2.4. Proteínas, péptidos y aminoácidos

La cerveza contiene una media de 0,2 a 0,6 g/100mL de material proteico, el cual es sustancialmente superior al de otras bebidas alcohólicas como el vino, aunque inferior a otras bebidas altamente proteicas como la leche, como se refleja en la tabla nº6.

Tabla nº6: Comparación de las proteínas en algunas bebidas

Bebida	Contenido en proteína en g/L
Cerveza	2,0-7,0
Vino	1,0-7,0
Refrescos carbonatados	despreciable
Aguardientes	despreciable
Leche	32,0-35,0

Fuente: McCance y Widdowson The Composition of Foods, 4th edition, 1978, HMSO, Londres

El origen de esta proteína es la cebada malteada, que contiene un 10-12% de proteína, 1/3 de la cual es extraída durante el empastado. La mayoría de las proteínas de alto peso molecular (peso molecular superior a 17kD) precipitan y se separan durante la fase de

ebullición del mosto cervecero, en tanto que los aminoácidos del mosto son captados por la levadura durante la fermentación. La mayoría del material derivado de la proteína de la cerveza se encuentra en forma de péptidos y polipéptidos que se digieren fácilmente (ver tabla nº7). Todas las cervezas contienen todos los aminoácidos esenciales, generalmente a niveles entre 5 a 10 mg/100g.

Tabla nº7: Aminoácidos, péptidos y proteínas de la cerveza

Intervalo del tamaño	% del material nitrogenado total
Aminoácidos y prolina	5,0-11,0
Péptidos pequeños (<5.000 peso molecular)	50,0-60,0
Péptidos grandes (>5.000 peso molecular)	25,0-45,0

Fuente: Hough, 1998

3.2.5. Lípidos

La cebada malteada solo contiene un 3% de lípidos, principalmente en forma de triglicéridos. No son fácilmente extraíbles en solución acuosa, si bien la actividad limitada de la lipasa durante el malteado y el empastado libera algunos ácidos grasos, principalmente los ácidos insaturados C_{18} linoleico y linolénico, en el mosto cervecero. La mayor parte de estos ácidos captados por la levadura y utilizados para su desarrollo.

3.2.6. Fibra

Los β-glucanos de elevado peso molecular pueden causar problemas de separación y filtración durante la elaboración de la cerveza y, por tanto, deberán degradarse durante el malteado. Si se degradan suficientemente a glucanos más pequeños y solubles no ocasionan problemas de procesado y son una contribución útil a la fibra dietética, pues todavía mantienen enlaces β que son muy importantes. Como valor medio la cerveza contiene entre 0,2 a 1 g/100mL de fibra.

3.2.7. Valor energético

El valor energético de la mayoría de las cervezas oscila entre 20 y 40 kcal/100 mL (ver tabla nº8). La mayor parte de la energía se deriva del alcohol, junto con los carbohidratos residuales y la proteína.

Tabla nº8: Valores energéticos medios de tipos de cerveza estándar

Tipo cerveza	kJ/100mL	kcals/100mL
Light	72-110	20-26
lagers	85-125	20-30
Ales	114-160	25-38
Stouts	150-300	35-70

Fuente: Hough, 1998

La fórmula sería la siguiente:

Valor energético (kJ/100mL)= (alcohol*29)+(carbohidratos*17)+(proteína*17)

3.2.8. Minerales

La cerveza contiene un amplio abanico de iones minerales debido a su gran contenido en agua respecto al volumen total.

En términos de salud, los minerales más importantes son el potasio, calcio, magnesio y fósforo (ver tabla nº9); 1 pinta de cerveza puede aportar como término medio alrededor del 10% de los requerimientos de estos elementos esenciales. Particularmente significativo en términos de salud es el bajo consciente sodio-potasio de la cerveza, lo cual es deseable en lo que se refiere a la regulación de la presión arterial. La cerveza también es rica en silicio biodisponible.

Tablanº9: Comparación del contenido en minerales del agua de bebida y la cerveza en el Reino Unido

		cerveza (mg/L)			
Mineral	Agua (mg/L)	Intervalo	Media	Consumo referencia hombre adulto (mg/día)	% Consumo de referencia proporcionado por 450mL
Potasio	5,0-10,0	100-700	450	3.500	6
Magnesio	10,0-50,0	40-200	70	300	12
Calcio	20-400	40-250	120	700	9
Cinc	5 (máx.)	0,01-0,17	0,035	9,5	0,2
Sodio	20-110	10,0-130	80	1.600	2,5
Silicio	0,2-8	30-80	-	-	-
Fósforo	2,2 (máx.)	90-400	200	550	18
Sulfato	10-600	100-700	120	-	-
Cloruro	10,0-70	100-500	300	2.500	6

Fuente: British Nutrition Foundation, 1992

3.2.9. Vitaminas y micronutrientes

La cerveza es una gran fuente de vitaminas, especialmente del grupo B. En una cerveza de 450mL podemos encontrar entre el 10-20% de la cantidad total de niacina, riboflavina, piridoxina y folato. La tiamina es la excepción debido a que a pesar de estar presente en la malta, durante la fermentación es captada por las levaduras y se pierde con la eliminación de las mismas. Sin embargo, la cerveza no es una buena fuente de vitamina C, debido a su propiedad termolábil, se destruye fácilmente durante las etapas de cocción y/o de maceración del mosto cervecero (ver tabla nº10).

Las cervezas preparadas con proporciones significativas de aditivos no malteados como el arroz, o trocitos de maíz molturado, generalmente contienen menos vitaminas, en tanto que las cervezas solo de malta y las del género *Stouts* se sitúan en el extremo más elevado del rango.

Tablanº10: Contenido en vitaminas de la cerveza

	Intervalo (mg/L)				
Vitamina	Cerveza	Vino	Niveles cerveza UK(mg/L)	INR para hombre adulto (mg/L)	% medio INR 450mL de cerveza
Niacina	3,0-20,0	0,8-1,9	7,7	17	20
Riboflavina	0,07-1,3	0,06-0,4	0,3	1,3	12
Piridoxina	0,13-1,7	0,1-0,45	0,5	1,4	18
Folatos	0,03-0,10	0,002	0,05	0,2	12
Biotina	0,007-0,019	-	0,01	-	-
B12	0,09-0,15	<0,001	0,1	1,5	3
Á.pantoteico	0,5-2,7	0,5-1,2	0,9	-	-
Tiamina	0,002-0,15	0,005-0,04	0,03	0,9	1,6

INR= Ingesta de Nutrientes de Referencia

Fuente: Hough, 1998

3.2.10. Compuestos fenólicos

La cerveza contiene un amplio abanico de sustancias fenólicas, que se derivan del lúpulo y de la malta. Las proantocianidinas están estructuralmente emparentadas con las antocianidinas, que son los pigmentos rojos y azules ampliamente distribuidos en el reino vegetal, presentes en alimentos como el vino, el té, que colorean a las frutas y hortalizas, como los tomates. Muchos de estos polifenoles tienen propiedades antioxidantes en ensayos de laboratorio, pero no implica que pueda ser de esta misma manera en el organismo humano protegiendo contra enfermedades cardiovasculares por reducción de la lesión oxidativa.

3.2.11. Ácidos amargos del lúpulo

El lúpulo es la materia prima que singulariza a la cerveza de cualquier otra bebida. En términos de salud, el atributo más importante del lúpulo es el antimicrobiano, que es una de las principales razones por las cuales la cerveza es tan resistente a la alteración microbiana. Los α-ácidos (agentes responsables del amargor de lúpulo) son ionnóforos, que pueden actuar sobre la membrana plasmática de las células y romper el gradiente protónico transmembrana. Este gradiente constituye la fuerza mediante la cual las células captan los nutrientes y cuando es inactivado eficazmente las células mueren de inanición. El grupo de bacterias Gram+, que comprenden una buena parte de los microorganismos productores de intoxicaciones alimentarias como *Listeria*, *Staphylococcus*, algunos *Streptococcus*, *Bacillus cereus* y *Clostridia*, todas son matadas por los ácidos del lúpulo y no pueden sobrevivir en la cerveza. El grupo Gram-, que tienen una membrana externa que protege a la membrana plasmática, es resistente a los ácidos del lúpulo, pero estas bacterias son sensibles a otras propiedades de la cerveza como el bajo pH, el alcohol y la baja concentración de oxígeno. Un pequeño grupo de microorganismos como *Lactobacilli* y *Acetobacilli*, se han convertido en resistentes a los ácidos del lúpulo y, por tanto, pueden desarrollarse en la cerveza produciendo turbideces y olores extraños, a pesar de esto, ninguna de ellas es patógena para el ser humano.

4. PRINCIPALES ESTILOS DE CERVEZA A NIVEL MUNDIAL

El tipo de fermentación es uno de los factores que más condiciona el producto final. Existen dos tipos principales de cerveza, la cerveza de baja fermentación que se lleva a cabo a bajas temperaturas y en las que las cepas de levadura se depositan en el fondo del tanque de fermentación a medida que finaliza la fermentación de los azúcares del mosto, cervezas LAGER y por otro lado las de fermentación alta, llamada así porque se realiza a altas temperaturas y porque las cepas suben a la parte superficial del mosto, cervezas ALE.

Al margen de estos dos tipos se puede considerar otro grupo de cervezas de fermentación alta que puede producirse con levadura controlada o con levaduras salvajes. En el primer caso se considera tan solo fermentación alta, en el segundo, fermentación espontánea, llamadas cervezas LAMBIC.

4.1.Parámetros de calidad de la cerveza

En este apartado se explican los tres parámetros más importantes, para caracterizar y comparar las propiedades de los principales estilo de cerveza a nivel mundial.

4.1.1. ABV (alcohol en volumen)

Usando un densímetro se mide la densidad del mosto antes (Original Gravity) y después de la fermentación (Final Gravity) a temperatura ambiente. La diferencia entre estos dos valores siempre muestra una pérdida de peso, lo que indica que los azúcares del mosto se han transformado en alcohol. Dividiendo entre la densidad específica del alcohol (0,791 g/mol). El cálculo en tanto por uno es:

$$ABV= \frac{OG-FG}{0,791} = (OG - FG) * 1,25$$

4.1.2. IBU (International Bitter Unit)

Los grados IBU indican el amargor de la cerveza. Cuanto mayor sea el número, más amarga es la bebida. Un IBU realmente equivale a un miligramo de isoalfaácidos por litro de cerveza. Los isoalfaácidos son un compuesto químico cuyo origen está en el lúpulo.

El IBU es el valor con el que se calcula el grado de amargor de una cerveza. Es un dato que resulta vital para poder saber cuánto lúpulo se debe añadir al mosto. Se expresa en miligramos por litro (mg/l) o en partes por millón (ppm).

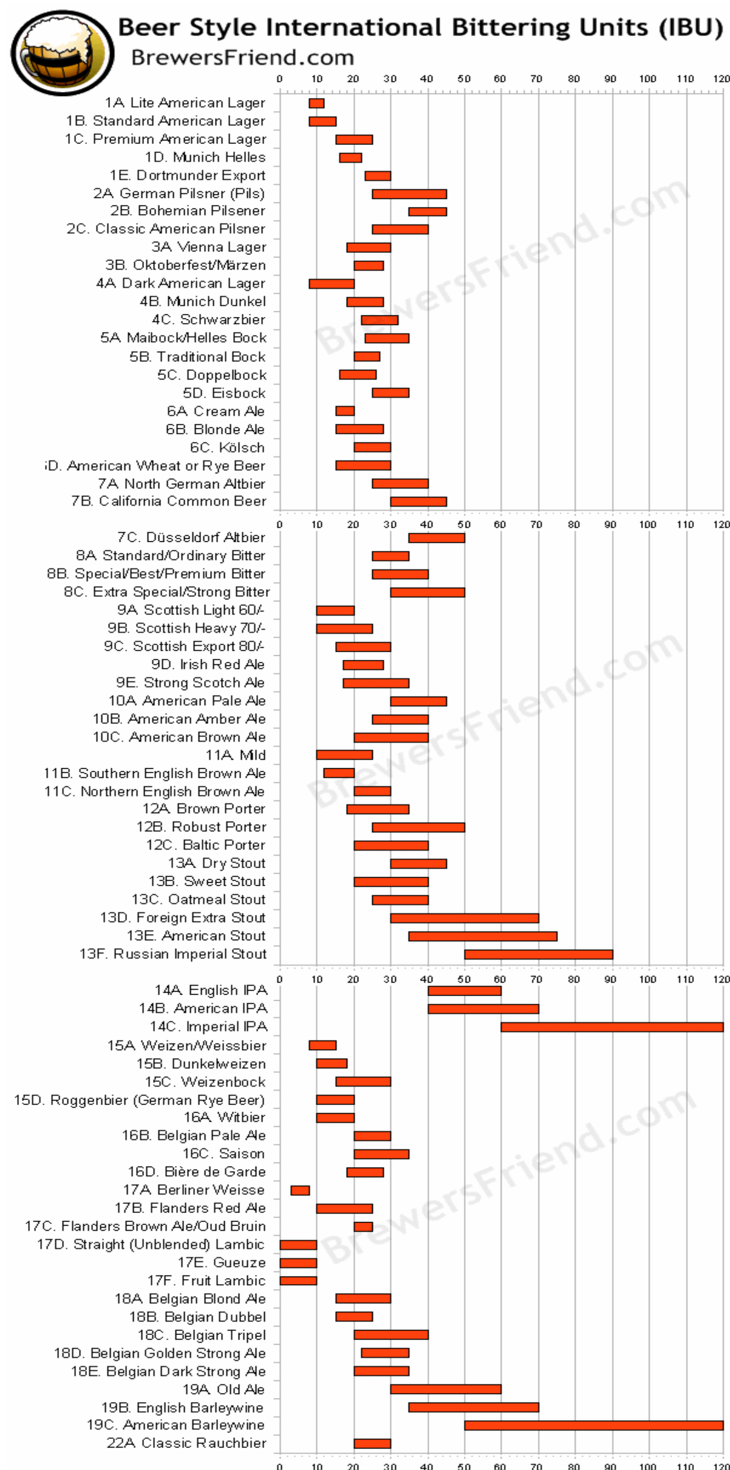
La tasa de IBU es un cálculo complejo que tiene en cuenta el peso del lúpulo, los ácidos alfa, el mosto y el alcohol. Sin embargo, en realidad, el potencial de amargor depende de otros factores como: el tiempo y el vigor de la cocción, la densidad y el PH del mosto, la edad y condiciones del lúpulo, el tipo de presentación de éste (natural, concentrados o tabletas), nivel de rendimiento del lúpulo entre otros.

Como el lúpulo es menos notable en las cervezas malteadas, los índices de IBU tienden a ser menores (15-30) en las cervezas tostadas, en las cervezas Stout y en las porter, e incluso más bajo en las cervezas light como la Bud light. En las pilsen, que tienen una

personalidad fuerte y adictiva, el índice de IBU puede llegar a alcanzar el 40 (ver figura nº4)).

Las cervezas aromáticas inglesas tipo ale pueden rondar la marca de 50, mientras que las cervezas de la india pale ale, que son muy intensas, especialmente las que se elaboran en Estados Unidos, el IBU puede alcanzar las tres cifras, y eso, eso es considerando un marca de honor a los cerveceros que aprecian el lupulino.

Figura nº4: escala IBU



Fuente: BrewersFriend.com

4.1.3. SRM (Standard Reference Method) ó EBC

Es el parámetro que representa la intensidad del color del líquido en una muestra que no sea turbia y que cuente con las características de espectro de una cerveza promedio, es la escala que permite diferenciar las cervezas por su color (ver figura nº5).

Figura nº5: escala de color EBC para variedades de cerveza *Ale* y *Lager*

Example	Beer color	EBC
Pale lager		4
German Pilsener		6
Pilsner Urquell		8
		12
Weissbier		16
Bass pale ale		20
		26
Dark lager		33
		39
		47
Porter		57
Stout		69
		79
Imperial stout		138

Fuente: Eddie's alehouse & eatery

4.2. Cervezas de fermentación espontánea LAMBIC

Estas cervezas presentan la particularidad de que la fermentación del mosto se produce a partir de cepas salvajes de levadura presentes en el aire, es el método más antiguo de todos. Tienen su origen en la población belga de Lembeek, en el valle del río Senne; cerca de Bruselas. Corresponde a la cerveza que bebían los campesinos de los cuadros de Bruegel.

Para su elaboración se enfría el mosto en grandes bañeras, pero de poca profundidad, para que el líquido esté en contacto con el aire. Así las levaduras acaban por fermentarlo de un modo natural. Luego se introduce el mosto ya fermentado en grandes toneles de roble. Allí reposa unas cuantas semanas o meses. Se elaboran con un mínimo de un 30% de trigo sin maltear. El resto de la cebada malteada le da unas notas ácidas y cítricas. Además, se aromatiza ligeramente con lúpulo.

Este tipo de cerveza suele presentar un color amarillento, con una espuma consistente. Deben consumirse a una temperatura entre 2 y 4°C servidas en copas similares a las de cava (ver tabla nº12).

Tabla nº12: Cervezas estilo Lambic y parámetros de análisis

Cervezas tipo LAMBIC	ABV	IBU	EBC	Orígen

Faro	4,5-5,5%	5,0-15,0	4,0-5,0	Lembeek, Bruselas
Gueuze	4,7-6,4%	5,0-15,1	4,0-5,1	Lembeek, Bruselas
Kriek	4,7-7%	15,0-21,0	f(fruta)	Lembeek, Bruselas
Frambozen	4,7-7%	15,0-21,1	f(fruta)	Lembeek, Bruselas

Fuente: García Balcells, 2014

4.3.Cervezas ALE

Las cervezas tipo ale fermentan a temperaturas alta, entre 15 y 25°C, dura unos 3 o 4 días, algunas variedades pueden alargar su fermentación hasta un período máximo de dos semanas. Una vez finalizada la fermentación, la temperatura se reduce hasta los 4°C depositándose las levaduras en la parte alta del tanque. Una vez fermentada, las cervezas de fermentación alta deben madurar a una temperatura comprendida entre 13 y 16°C (en caliente), en frío o incluso se puede buscar una segunda fermentación tanto en barril como en botella (ver tabla nº13).

Tabla nº13: Cervezas estilo Ale y parámetros de análisis

Cervezas tipo ALE			ABV	IBU	EBC	Orígen
Estilo Británico	Mild ale		3,1-3,8%	10,0-25	12,0-25	UK
	Bitter ale		3-3,8%	20-35	6,0-12,0	UK
	Pale ale		4,5-5,5%	20-40	4,0-11,0	UK
	IPA		5,1-7,6%	20-60	8,0-14	UK-India
	Brown ale		3,5-6%	15-25	15-30	NW-UK
	Strong ale		4,2-12%	30-60	50-80	UK
	Barley wine		8,4-12,2%	50-100	14-22	UK
	Porter		4,5-6,5%	20-30	20-35	Londres
	Stout	Seca	4-6%	30-50	40<	UK-Irlanda
		Dulce	4-7%	15-40	40<	UK
		Avena	3,3-6,1%	20-50	40<	UK
		Imperial	7,8-9%	50-80	40<	UK
	Escocesa		6,5-10%	20-35	nov-18	Bélgica
Estilo Inrlandés	Irlandesa		3,6-6%	30-45	40<	Irlanda
Estilo Belga	Pale ale		4-7%	20-35	4,0-14	Amberes
	Tostada		4-8,5%	20-25	12,0-20	Bélgica
	Roja		4-7%	10,0-15	12,0-20	Flandes
	Dorada fuerte		7-11%	20-50	7,0-20	Bélgica
	Saison		4,5-8,5%	20-40	4,0-10	Bélgica
	Trapense		-	-	-	Bélgica
	De abadía		-	-	-	Bélgica
	Trigo		4,8-5,2%	10,0-17	2,0-4,0	Bélgica
Estilo Alemán	Altbier		4,2-5,5%	25-50	11,0-19	Alemania
	Kölsch		4,5-5,5%	20-28	4,0-5,0	Alemania
	Trigo		4,3-5,6%	8,0-15	3,0-9,0	Baviera
	Dunkelweizen		4,8-5,4%	10,0-15	17-23	Alemania
	Weise		2,8-3,4%	3,0-6,0	2,0-4,0	N-Alemania
Estilo Francés	De garde		4,5-8%	20-30	5,0-12	Lille,

					Francia
E. Australiano	Sparkling	5,0-6,0%	25-26	12,0-20	Australia

Fuente: García Balcells, 2014

4.4. Cervezas LAGER

En alemán el término *lager* significa guardar/almacenar. Es una cerveza fermentada a una temperatura entre 7-15 °C y madurada a una temperatura de 0°C. este tipo de cerveza empezó a elaborarse gracias al desarrollo de la refrigeración artificial, a la investigación y avances científicos de Louis Pasteur para aislar un cultivo de levadura que fermentaba en la parte baja de los tanques.

Las auténticas lager suelen madurar por un período que puede alcanzar el medio año, siempre dependiendo del carácter que se busque en el producto a consumir. Por otro lado, rasgos como la densidad del mosto, las mezclas de malta, el lúpulo utilizado y las formas específicas de elaboración determinan el tipo de lager que estamos elaborando/consumiendo. Este tipo de cervezas transforman más azúcares que las *ale* (ver tabla nº14).

Tabla nº14: cervezas tipo Lager y parámetros de análisis

Cervezas tipo LAGER		ABV	IBU	EBC	Orígen
Pilsen		4,1-5,3%	30-45	3,0-5,0	Plzen
Munich Helles		4,5-5,6%	16-25	3,0-5,0	Baviera
Munich Dunkel		4,5-5,6%	16-25	17-23	Múnich
Märzenbier		5-6,5%	18-30	7,0-22	Viena
Dortmunder exporter		4,8-6%	23-30	12,0-24	Dortmund
Bock	Bock	6,4-7,6%	20-30	15-30	Einbeck
	Doppelbock	6,7-11%	20-30	12,0-30	Alemania
	Weizenbock	6,5-9,3%	15-35	10,0-30	Baviera
	Maibock	6,2-8%	22-36	28-38	Alemania
	Eisbock	9-14,5%	23-50	18-40	Alemania

Fuente: García Balcells, 2014

4.5. Otros estilos

Al margen de los estilos anteriormente comentados, existen dos variedades de cerveza que por su peculiaridad no entran en las otras clasificaciones (ver tabla nº15)

Tabla nº15: cervezas de diferentes estilos y parámetros de análisis

Otros estilos	ABV	IBU	EBC	Orígen
Rauchbier	4,6-8%	18-33	20-38	Bavier
Schwarzbier	3,8-5,5%	22-32	25-40	Köstritz

Fuente: García Balcells, 2014

II. DISEÑO DE LÍNEA PARA ELABORACIÓN DE CERVEZA SEMI-INDUSTRIAL: INGENIERIA DEL PROCESO

5. OBJETIVO

El objetivo de este TFG es diseñar y dimensionar de una línea para la elaboración de cerveza, con capacidad de producción de 50.000 litros semanales de tres variedades estilos diferentes Ale, uno cada semana (trigo, IPA, Stout).

6. FORMULACIÓN DE LAS RECETAS E INGREDIENTES A ELABORAR

La formulación de las tres cervezas requiere medir las proporciones de materias primas a emplear, así como un diagrama producto con los parámetros de control que debe de seguirse de forma constante en cada elaboración a fin de obtener un producto estandarizado. Las tres recetas que se presentan a continuación se han formulado en colaboración con la casa comercial distribuidora de materias primas Castle Malting® (*Belgian Malts that Make Your Beer so Special*).

6.1. Indian Pale Ale

A comienzos del siglo XVIII la expansión colonial británica se encontró con un problema: los soldados, funcionarios y colonos británicos instalados en la India no tenían acceso a las magníficas cervezas "ale" y los intentos por transportar las maltas hasta allí para fabricar cerveza in situ fracasaron sin remedio, además la dificultad se encontró también en el viaje caluroso y largo que resultó demasiado para las cervezas típicas de Inglaterra que viajaban en barriles. Las grandes variaciones de temperatura y las aguas africanas provocaban un viaje muy violento para el producto y la cerveza no aguantaba bien. La solución se encontró en una variación de la receta a la que se le añadieron grandes cantidades de lúpulo dando como resultado una Pale Ale muy amarga, alcohólica y espumosa que recibió el nombre de Indian Pale Ale (IPA).



Original gravity: 14 - 16 ° PL
Alcohol: 6 - 7%
Colour: 10 - 15 EBC
Bitterness: 38 IBU

INGREDIENTS / HL	
MALT	
Château Pilsen 2RS	15kg / hl
Château Munich Light®	7.5kg / hl
Château Abbey®	2 kg / hl
HOPS	
Fuggles	250 g / hl
East Kent Goldings	200 g / hl
Willamette	200 g / hl
YEAST	
Safale S-04	50 - 80 g / hl
Second Fermentation	2.5 - 5 g / hl



Step1: Mashing

-Mash in 70 liters of water at 59°C and gradually raise the temperature to 63°C

-Rest at 63°C for 60 minutes

-Rest at 72°C for 15 minutes

-Rest at 78°C for 2 minutes

Step 2: Filtration

Separate the wort from the spent grain with water at 75°C

Step 3: Boiling

Duration: 90 minutes; the volume of wort declines by 8 - 10%
Counting from the start of boiling, after 5 minutes add Fuggles, after 80 minutes add East Kent Goldings, after 85 minutes add Willamette

Step 4: Fermentation

Fermentation at 23°C

6.2. Stout

Stout es el nombre de un estilo de cerveza, tipo *ale*, muy oscura, originario de las Islas Británicas. Era el nombre utilizado para la cerveza más fuerte (*stout*). La *stout* básica es una cerveza de color cercano al negro, amarga y elaborada con malta de cebada tostada.

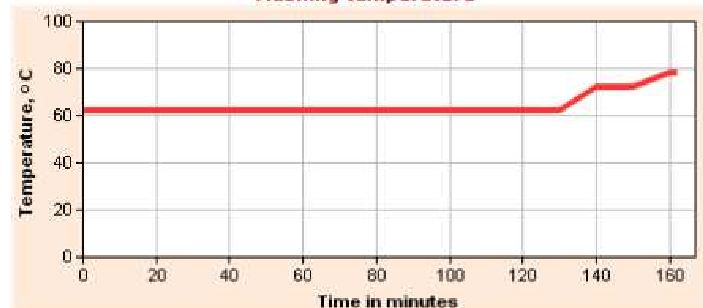


Original gravity: 15 ° PL
Alcohol: 6.5 %
Colour: 55- 65 EBC
Bitterness: 25- 30 IBU

INGREDIENTS / HL

MALT	
Château Pilsen 2RS	19.2 kg / hl
Château Cara Gold®	1.5 kg / hl
Château Chocolat	2.5 kg / hl
Château Black	2.5 kg / hl
Château Special B®	0.3 kg / hl
HOPS	
Saaz (T90)	520 g / hl
YEAST	
Safbrew S-33	70 g / hl

Mashing temperature



Step1: Mashing

-Mash in 80 liters of water at 62°C, adjust the pH of the mash to 5.4 during 1 hour and 10 minutes

-Raise the temperature to 72°C and rest for 10 minutes

-Raise the temperature to 78°C, rest for 2 minutes

Step 2: Boiling
Duration: 70 minutes
Add 420g of Saaz hop at the beginning of boiling
Add 100g of Saaz hop 10 minutes before the end of boiling

Step 3: Cooling down to 24°C

Step 4: Fermentation at 25°C (6-7days)

6.3.Cerveza de trigo estilo belga

Las cervezas de trigo estilo belga también son conocidas como cervezas blancas, por el aspecto de neblina que tienen si no están filtradas, que es como suelen tomarse. Su característica principal es su carácter ácido, refrescante y espumoso, por lo que no es de extrañar su enorme popularidad.

Tradicionalmente eran cervezas que sólo estaban disponibles en verano. Ahora, debido a su enorme popularidad, se encuentran todo el año. Este estilo estuvo a punto de desaparecer a principios de siglo, ha revivido en los últimos 20 años y en la actualidad representa casi el 30% de la cerveza que se consume en el estado alemán de Baviera.



Original gravity: 11 - 12 ° PL

Alcohol: 5 - 5.5 %

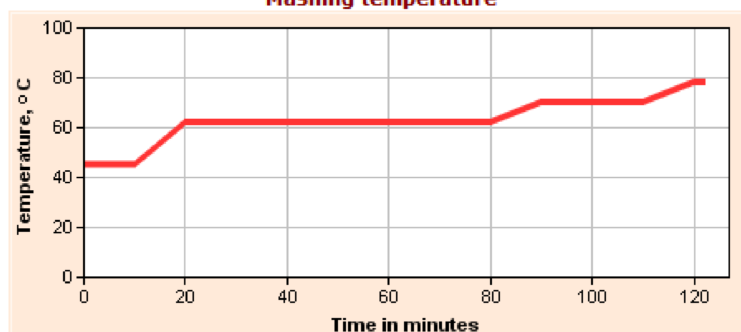
Colour: 10 - 12 EBC

Bitterness: 25 - 30 IBU

INGREDIENTS / HL

MALT	
Château Pilsen 2RS	18-20kg / hl
Château Wheat Blanc	5kg / hl
HOPS	
Magnum	80 g / hl
Styrian Golding	80 g / hl
YEAST	
Safbrew WB-06	50-80 g / hl
SPICES	
Bitter orange peel	10g / hl
Cumin	2g / hl
Coriander	1g / hl

Mashing temperature



7. PROCESO PRODUCTIVO

La línea dimensionada para la fábrica de cerveza semi-industrial tiene una capacidad de producción de **50.000 litros/semana**. El calendario de producción se divide en períodos de 3 semanas, cada semana se elabora un estilo distinto de las tres comercializadas. De los 50.000 litros, 30.000 litros van destinados a cerveza comercializada en botella de cristal y los 20.000 litros restantes a envasado en barril.

Tabla nº16: calendario de producción tri-semanal

SEMANA 1	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00					
9:00		Limpieza barril		Retirada suproductos	
10:00	Embotellado		Elaboración		Recepción de m.primas
11:00		Embarrilar		Limpieza manual	
12:00					
13:00	hora destinada al descanso y comer				
14:00	CIP fermentadores	Embarrilar		CIP	
15:00	CIP embotelladora	CIP	Elaboración		Limpieza de la nave
16:00	Gestión stock IPA	Gestión stock		Inventarios	
17:00					

SEMANA 2	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00					
9:00		Limpieza barril		Retirada suproductos	
10:00	Embotellado		Elaboración		Mantenimiento equipos
11:00		Embarrilar		Limpieza manual	
12:00					
13:00	hora destinada al descanso y comer				
14:00	CIP fermentadores	Embarrilar		CIP	
15:00	CIP embotelladora	CIP	Elaboración		Limpieza de la nave
16:00	Gestión stock TRIGO	Gestión stock		Inventarios	
17:00					

SEMANA 3	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00					
9:00		Limpieza barril		Retirada suproductos	
10:00	Embotellado		Elaboración		Recepción de m.adjunto
11:00		Embarrilar		Limpieza manual	
12:00					
13:00	hora destinada al descanso y comer				
14:00	CIP fermentadores	Embarrilar		CIP	
15:00	CIP embotelladora	CIP	Elaboración		Limpieza de la nave
16:00	Gestión stock STOUT	Gestión stock		Inventarios	
17:00					

7.1.Localización

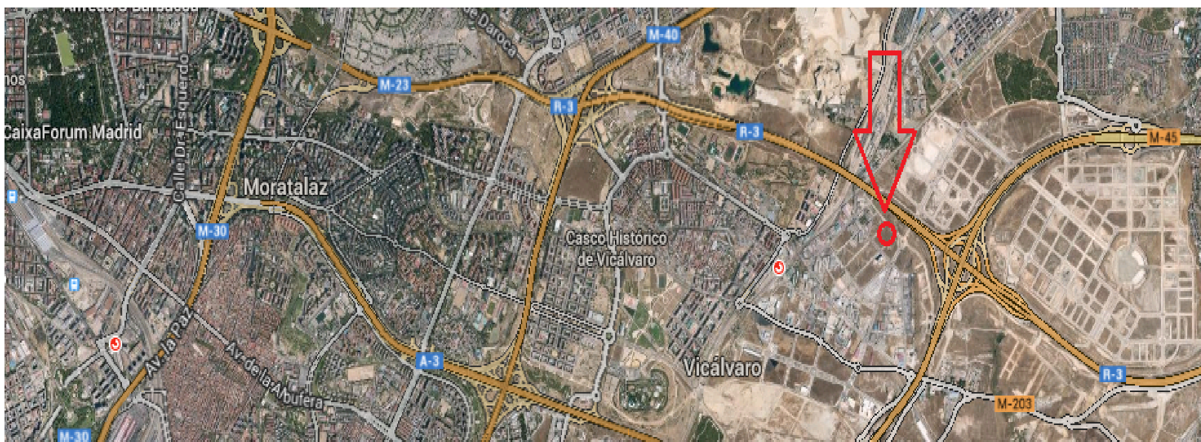
La fábrica está situada en Vicálvaro (estación de Cercanias: Puerta de Arganda), en la ciudad de Madrid. Su localización ha sido influenciada por el acceso rápido a la zona industrial por las vías de circunvalación M-40, M-50 y las carreteras A-3 y la radial R-3, como se muestra a continuación en las figuras nº6 y nº7.

Figura nº6: Localización del terrero sobre el cual se edificará la fábrica



Fuente: Google/maps.com

Figura nº7: visión global de la localización de la fábrica



Fuente: Google/maps.com

7.2.Diagrama del proceso productivo

En el diagrama siguiente (figura nº8) se refleja las operaciones llevadas a cabo en el proceso productivo para la elaboración de cerveza semi-industrial y repetido en cada lote de producción.

Figura nº8: Diagrama del proceso productivo para elaboración de cerveza



Fuente: Elaboración propia

7.3.Balance de materias primas

Debido a la evaporación sufrida por el mosto durante el proceso productivo y la pérdida de agua/mosto en la purga de levadura, el volumen perdido de agua/mosto en el proceso productivo se estima en un 10% en total del mosto elaborado, por tanto, para la elaboración de 50.000 litros se empleará un volumen de 55.556 litros de agua.

Las cantidades de materias primas necesarias para la elaboración de 50.000 litros/semana (tabla nº17 IPA, nº18 Stout, nº19 Trigo) son:

7.3.1. Indian Pale Ale (IPA)

Tabla nº17: requerimientos elaboración para una producción de 50.000 litros de cerveza tipo IPA

Matéria prima	cantidad (kg)
MaltanPilsen 2RS	7.500
Malta Munich light	3.750
Malta Abbey	1.000
Lúpulo Fuggles	125
Lúpulo E.K.G	100
Lúpulo Willamette	100
Levadura S-04	25-40

Fuente: elaboración propia-Castle malting

7.3.2. Belgian Stout

Tabla nº18: requerimientos elaboración para una producción de 50.000 litros de cerveza tipo BELGIAN STOUT

Matéria prima	cantidad (kg)
Malta Pilsen 2RS	9.600
Malta Cara gold	750
Malta Chocolat	1.250
Malta Black	1.250
Malta Special B	150
Lúpulo Saaz	260
Levadura S-33	35

Fuente: elaboración propia-Castle Malting

7.3.3. Cerveza de trigo estilo belga

Tabla nº19: requerimientos elaboración para una producción de 50.000 litros de cerveza tipo TRIGO BELGA

Matéria prima	cantidad (kg)
Malta Pilsen 2RS	9.500
Malta Wheat blanc	2.500
Lúpulo Magnum	40
Lúpulo S.Golding	40
Levadura WB-06	25-40
Especias B.O.P.	5
Especias Coriander	1
Especias Cumin	0,5

Fuente: elaboración propia-Castle malting

7.4. Recepción, acondicionamiento y almacenamiento de la materia prima

Las maltas base, aquellas que tienen mayor presencia en las recetas (*Pilsen, Munich light y Wheat*) se reciben en camiones que descargan y almacenan en silos. Un total de 5 silos, tres de ellos para la malta Pilsen (8.000kg, 10.000kg y 10.000kg, uno de ellos para cada una de las recetas), uno para malta Munich light (4.000kg) y uno más para malta Wheat (3.000 kg). El resto de las maltas se reciben en sacas de 50 kg/unidad en pales de 20 unidades (Abbey), 15 unidades (Cara gold), 25 unidades (Chocolat y Black) y 9 unidades (Special B).

La malta puede almacenarse a temperatura entre 16 y 25ºC con una humedad relativa similar o igual a la del ambiente.

Levaduras, lúpulos y especias se reciben envasados al vacío y refrigerados para evitar la pérdida de sus propiedades y deterioro. De la misma manera que son recibidos, deben

ser almacenados a temperaturas entre 4 y 10°C. La capacidad de almacenamiento se refleja a continuación en la tabla nº20.

Tabla nº20: capacidad de almacenamiento para nueve semanas de producción de lúpulo, levadura y especias.

Materia Prima	variedad	Kg
Lúpulo	Fuggles	375
	E.K.G.	300
	Willamette	300
	Saaz	780
	Magnum	120
	S.Golding	120
Levadura	S-04	120
	S-33	105
	WB-06	120
Especias	B.O.P.	15
	Coriander	3
	Cumin	1,5

Previo a la entrada en los silos, los accesos mediante tornillos sinfín disponen de imanes para la retención de posibles partículas metálicas. La malta es descargada a una tolva conectada en su base a un tornillo sinfín, que eleva la malta hasta la cota superior del silo, desde donde se llenan. El tornillo sinfín tiene, por tanto, una altura igual a la de cada uno de los silos (ver tabla nº21: dimensiones de los silos interiores para el almacenamiento de las malta principales de producción (Pilsen 2RS, Munich light y Wheat)).

7.4.1. Alternativas de transporte de malta a los silos

- Sistemas mecánicos: El transporte de la malta con cangilones es el sistema tradicional.
- Sistemas neumáticos: El transporte neumático de la malta se realiza en conducciones cerradas. Con este tipo de sistemas se genera menor cantidad de polvo, aunque presentan el inconveniente de que necesitan mayores medidas de seguridad para prevenir las chispas que pueden provocar explosiones. El consumo energético es mayor que en el caso del transporte mecánico

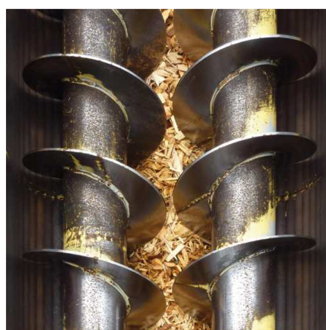
7.4.2. Selección de alternativa

Para asegurar las condiciones máximas de limpieza se opta por un sistema neumático mediante tornillos sinfín.

7.4.3. Selección de maquinaria

En la figura nº9 se representa una imagen de cómo se dispondría el tornillo sinfín de movimiento neumático para la carga de malta en los silos.

Figura nº9: Imagen de tornillo sinfín para la carga de los silos de maltas base.



Fuente: http://www.vecoplan.de/es

- Estructura de acero sólida a prueba de torsión
- Aletas de hoja entera soldadas con el árbol del tornillo sin fin
- Larga vida útil, bajos gastos de mantenimiento
- Capacidad de transporte: 5 a 350 m³/h.
- Diámetro de transporte: 500 mm.
- Imanes para la retención de partículas metálicas.

Las dimensiones de los silos interiores, hechos a medida de los requerimientos de las instalaciones, de almacenamiento de malta están reflejados en la tabla nº21. La disposición de la malta en estanterías puede verse reflejada en la figura nº10.

Tabla nº21: dimensiones de los silos interiores para el almacenamiento de las malta principales de producción (Pilsen 2RS, Munich light y Wheat)

Malta	kg a almacenar	Radio (m)	Altura (m)
Pilsen 2RS	10.000	0,90	6,0
	10.000	0,90	6,0
	8.000	0,90	4,5
Munich light	4.000	0,5	4,0
Wheat	3.000	0,5	4,0

Figura nº10: Disposición de sacos de malta sobre pales en estanterías para maltas especiales



Fuente: www.logismarket.es

Las dimensiones de las cámaras frigoríficas (representada en la figura nº11) de almacenamiento de levadura y de lúpulo son de:

- Alto: 2,5 m
- Ancho: 4 m
- Profundidad: 1,5 m

Figura nº11: Cámaras frigoríficas para el almacenamiento de lúpulo, levadura y especias



Fuente: satvarela.wordpress.com

7.5.Dosificación de las cantidades

La dosificación de las cantidades no requiere uso de tolvas dosificadoras. El sistema de aprovisionamiento logístico permite el almacenamiento de cantidades exactas para cada elaboración. Así pues, la cantidad de malta base para cada elaboración está en su cantidad determinada y solo se requiere asegurarse de que el silo se ha vaciado completamente y en el caso de las maltas especiales la cantidad requerida es múltiplo de las cantidades de malta de cada unidad de saco.

7.6.Molienda

7.6.1. Objetivo

El objetivo de la molienda es hacer accesibles los azúcares del endospermo del grano que se extraen en la maceración. Debido a la estructura del grano, si la maceración se hiciera con el grano íntegro no se podría acceder a los azúcares del endospermo, para ello se sigue una molienda progresiva.

7.6.2. Alternativas tecnológicas

Existen dos tipos de molienda para la malta a emplear en la elaboración de cerveza: seca y húmeda:

- Molienda seca: Es el método tradicional de molienda en el que se usa el grano seco. Para obtener un buen resultado la malta debe tener un muy bajo contenido de humedad (2.5 - 4 %), debe estar muy bien desagregada y el tamaño de sus granos debe ser parejo. Cuando la malta está seca la cáscara es mucho más quebradiza pero con un correcto calibrado del espacio entre los rodillos del

molino se consigue dañar menos la malta. Una ventaja de este sistema de molienda consiste en que las muestras de la malta molida pueden ser fácilmente tomadas y comprobadas, lo que permite poder modificar la regulación del molino en caso de ser necesario

- Molienda húmeda: La molienda húmeda, con menos pasos por rodillos que la seca, trata mejor el grano y permite obtener un lecho filtrante de mayor calidad. La molienda húmeda consiste en un remojo de la malta previo a su molienda, aportando elasticidad al grano, al mismo tiempo el endospermo es triturado más fino para poder extraer el mayor rendimiento posible.

7.6.3. Selección de alternativa y método de funcionamiento

Para la obtención de un mejor rendimiento y calidad en la malta molida, se elige como más adecuada la alternativa de molienda húmeda.

La malta se carga al molino desde la sección de acondicionamiento, donde la malta se ha sometido durante un período de 60s a agua caliente a temperaturas entre 60-70°C, de esta manera se consigue que las lipooxigenasas sensibles a la temperatura se vuelvan ineficaces. El suministro de malta al rodillo también debe ser continuo y uniforme en toda la superficie del mismo buscando un trabajo homogéneo y la no entrada de oxígeno en el mismo. Los rodillos son ranurados, colocados en posiciones enfrentadas, de esta manera el pericarpio no sufre fricción mientras que el endospermo es finamente triturado por los dientes de los rodillos. La malta molida es mezclada con agua a temperatura de mezcla para poder transportar hasta la cuba de maceración la malta en un lecho acuoso por el interior de tuberías, evitando generación de suciedad en la planta. La velocidad en que la bomba succiona la malta molida y el agua debe ser tal que el molino jamás trabaje a vacío para evitar la absorción indeseada de oxígeno.

7.6.4. Selección de maquinaria

Para llevar a cabo la molienda húmeda se elige el molino *Variomill und powermill V25* (ver figura nº12) de la casa comercial Krones (o similar), con una velocidad de trabajo de 25 toneladas/hora.

Figura nº12: Molino Varomill V25



Fuente: http://www.krones.com/es/products/ingenieria-de-procesos/trituracion-cerveza.php

En la tabla nº22 y figura nº13se reflejan los aspectos técnicos más importantes en cuanto al rendimiento del molino seleccionado.

Tabla nº22:Datos de capacidad máxima del molino Varomill V25

Varomill V25	
Capacidad de trituración de malta	25tn/h
Número de rodillos trituradores	4
Longitud del rodillo	1200 mm
Potencia del motor	74kW
Peso total	8.650 kg
Altura total	4.345 m
Agua de remojo 65ºC	100-200 litros

Fuente: http://www.krones.com/es/products/ingenieria-de-procesos/trituracion-cerveza.php

Figura nº13: Resultados oficiales de la recepción del modelo de molino Varomill V25

Resultados oficiales de recepción de un Variomill V25		
Configuración		
Capacidad	t/h	25
Distancia entre el par de rodillos superiores	mm	1,20
Distancia entre el par de rodillos inferiores	mm	0,55
Parámetros de calidad dependientes del molino		
Extracto soluble	%	0,7*
Valor fotométrico de yodo del mosto		0,3*
Tiempo total de ocupación de la cuba-filtro	h	2
Tiempo de clarificación con turbidez < 20 EBC	%	75

*Método de análisis EBC

Fuente: http://www.krones.com/es/products/ingenieria-de-procesos/trituracion-cerveza.php

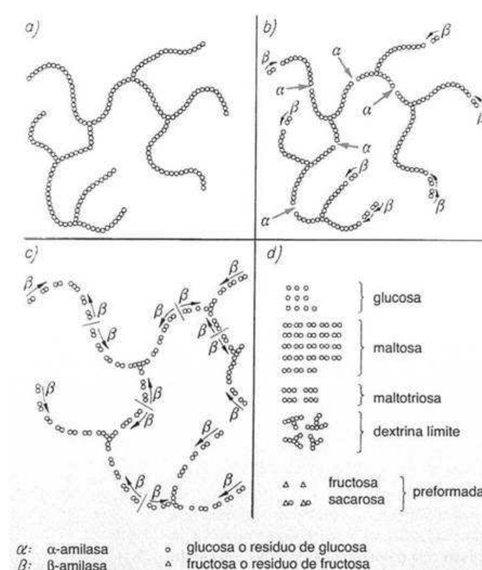
7.7.Maceración del mosto

7.7.1. Objetivo

El objetivo de la maceración es la obtención del mosto, una solución dulce formada, por azúcares fermentables, dextrinas, proteínas, aminoácidos y otros elementos, disueltos en agua, la degradación completa del almidón para la obtención de azúcares y dextrinas solubles, aunque también se forman otros extractos (ver figura nº14).

La maceración consiste en someter una mezcla de agua y granos a una serie de descansos a diferentes temperaturas, que deberán ser sostenidos durante un tiempo específico (para cada tipo de cerveza, especificadas en las recetas páginas 35 a 39). Estas tres variables (relación agua/grano, tiempo y temperatura) se determinan al momento de planear una receta y varían dependiendo de los ingredientes usados, de los métodos de elaboración y el estilo de cerveza.

Figura nº14: degradación de almidón durante la maceración



Fuente: Kunze, WOLFANG. Tecnología para cerveceros y malteros, 1ª edición en español.

7.7.2. Parámetros influyentes a tener en cuenta

- Tiempo: La duración de la maceración estará dada por la suma de los tiempos de trabajo, para cada enzima afectada en este proceso. La máxima actividad enzimática se obtiene entre los 10-20 min. y después de 40-60 minutos esta actividad decrece rápidamente.
- El pH: La actividad de las enzimas depende en gran medida del valor pH. Macerando en un rango de pH de 5.2 a 5.5 se favorece el trabajo de las amilasas y se incrementa la producción de extracto, con más azúcares fermentables y una mayor atenuación. El valor pH del empaste, dependerá del tipo de maltas empleadas, del pH del agua, y del método usado.
- Densidad del Empaste: Una relación agua-grano menor a 2,1 Ltr/Kg producirá empastes de una densidad excesiva que dificulta el mezclado y el filtrado (lautering) de los mismos. La escasez de agua en la mezcla inhibe la acción de las enzimas.
- Temperaturas en la Maceración: Durante la maceración la mezcla de agua y grano se calienta a diferentes temperaturas para que se puedan realizar los cambios químicos y enzimáticos necesarios para producir el mosto (ver tabla nº23).

Tabla nº23: temperaturas en la maceración del mosto de cerveza

Temp. (C)	**Escalón**	**Efecto**
35-45	Empaste	Permite que los granos partidos absorban bien el agua y distribuye mejor las enzimas a través del empaste. A estas temperaturas también se producirá una cierta acidificación, cambiando potencialmente el pH del empaste.
30-52 (35)	Descanso Ácido	Raramente necesitado por los cerveceros caseros, este descanso activa la enzima Fitasa bajando lentamente el pH del empaste. Para obtener un resultado apreciable es preciso sostener este escalón un tiempo muy prolongado.

<table>
<tr><td>40 a 50</td><td>Descanso de Beta-glucanos</td><td>Rompe los beta-glucanos en los cereales sin maltear o en copos y en las maltas poco modificadas. Sin un descanso a estas temperaturas, los beta-glucanos darán lugar empastes excesivamente viscosos.</td></tr>
<tr><td>45-55</td><td>Descanso de Proteínas</td><td>Se activan la proteasas y las peptidasas rompiendo la proteínas grandes e insolubles transformándolas en compuestos más pequeños y solubles. Estas temperaturas también darán lugar a una cierta actividad ácida.</td></tr>
<tr><td></td><td>Sacarificación</td><td>Este es el único descanso necesario en la maceración. Aquí las amilasas y la dextrinasa límite degradan el almidón produciendo azúcares y dextrinas.
<table>
<tr><th>º C</th><th>Enzima</th><th>Función</th></tr>
<tr><td>60-63</td><td>Dextrinas límite</td><td>Degrada los almidones grandes en almidones más pequeños accesibles a la amilasa alfa</td></tr>
<tr><td>67-75</td><td>Alfa amilasas</td><td>Rompe las cadenas de almidón produciendo azúcares, que pueden o no ser fermentables.</td></tr>
<tr><td>60-65</td><td>Beta amilasas</td><td>Transforma los azúcares complejos en azúcares fermentables más simples</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>77+</td><td>Mashout</td><td>A estas temperaturas se reduce la viscosidad del empaste haciendo más fácil la separación del mosto. Además comienza la desactivación y desnaturalización de las enzimas.</td></tr>
</table>

Fuente: Fuente: Kunze, 2006

7.7.3. Alternativas tecnológicas

- Extracción por infusión: Se aplica tradicionalmente a la producción de cervezas tipo “ale” a partir de maltas bien modificadas. El proceso es técnicamente simple y tanto la sacarificación como la separación del mosto se pueden realizar en el mismo tanque de extracción, aunque en la actualidad se obtiene una mayor operatividad y flexibilidad si se utiliza una cuba de sacarificación y una cuba-filtro separadas. La sacarificación dura de 0.5 a 2 horas, y a continuación tiene lugar la separación del mosto por un periodo de hasta 18 horas. La cuba de extracción es de manejo simple ya que no requiere ninguna transferencia de mosto ni agitación. Además en la etapa de sacarificación se consigue un mosto muy brillante y un bagazo bien drenado.
- Extracción por decocción: En la extracción por decocción se emplean dos cubas, la cuba sacarificadora y la caldera extractora. La temperatura se eleva sacando una parte de la papilla del tanque sacarificador, hirviéndola en la caldera y devolviéndola al tanque sacarificador que provoca un incremento gradual de la temperatura. La extracción por decocción se utiliza para maltas poco modificadas.

7.7.4. Selección de alternativa

Por sencillez en el proceso y minimización del espacio requerido, se determina como más adecuada para las condiciones de la fábrica el uso de una tecnología mediante infusión.

7.7.5. Selección de maquinaria y método de funcionamiento

Para un aumento de la calidad y del rendimiento de esta etapa, se opta por la utilización del sistema de maceración Shakes- Beer de Steinecker (o similar), una cuba de maceración con sistema de vibración de la casa comercial Krones.

- Aumento del rendimiento: El sistema de maceración Shakes- Beer de Steinecker permite elaborar un macerado homogéneo y sin grumos. De esta forma se pueden minimizar las pérdidas de rendimiento, alcanzando altas capacidades de premaceración.

- Mejor capacidad de clarificación del mosto: La capacidad de clarificación del mosto mejora considerablemente y el proceso se logra, como mínimo, con un corte menos profundo, lo que resulta muy positivo para el tiempo completo de la clarificación. De esta manera se obtienen los valores prefijados de flujo con una abertura menor de la válvula de regulación del mosto filtrado, incluso durante un periodo de tiempo prolongado. Durante las últimas lavadas aumenta el flujo del mosto filtrado con mayor rapidez y puede ser mantenido durante más tiempo en un nivel máximo.

- Mejor filtración de las cervezas: Las cervezas maceradas con el sistema ShakesBeer presentan una filtrabilidad claramente mejorada. El aumento de presión en el filtro de velas por kieselgur con valores entre 0,1 y 0,15 bar/h es más bajo que sin vibración. Como resultado tenemos un promedio de cuatro horas más de duración de la filtración. Los resultados positivos son la base para ulteriores optimizaciones durante la filtración de la cerveza como el consumo reducido de kieselgur y aumento de la velocidad de filtración

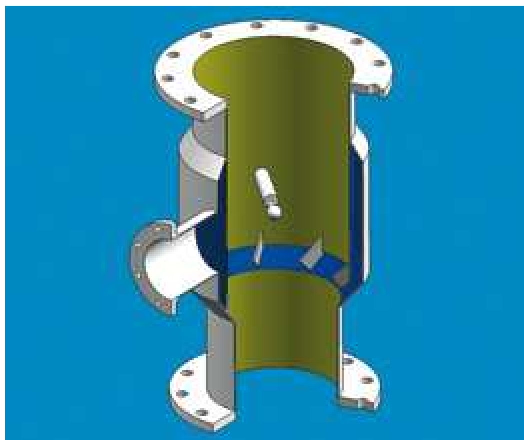
- Menor carga de oxígeno del macerado: En promedio, el color del mosto de las cocciones maceradas con el sistema ShakesBeer es de 0,3 EBC más bajo. Esto se debe a la absorción reducida de oxígeno del macerado y con ello, la reducción de tempranos procesos de oxidación.

Su principio de funcionamiento está basado en el diseño del pre-macerador (figura nº15) forma la base para una mezcla corta, exenta de polvo y homogénea de molienda y agua en una relación de 1:2. La forma de abanico de la mezcla de molienda/ agua aumenta la turbulencia en el suministro de las materias primas y por eso ya no se necesita un nivel inicial de agua. Este concepto surte también efecto en el procesamiento de granos crudos, ya que permite elaborar un macerado homogéneo sin grumos y así, se pueden minimizar las pérdidas de rendimiento, alcanzando altas capacidades de pre-maceración.

El macerado corre a lo largo de la superficie de calefacción ondulada en el interior de la caldera de maceración. Esta construcción particular produce una circulación micro-turbulenta del macerado que evita un sobrecalentamiento en la capa límite. De esta manera, el calor se absorbe de forma homogénea (por el medio), alcanzando un incremento de temperatura de hasta 2,0 °C/min (ver diagramas en las recetas de las páginas 25 a 38). Durante la fase de calentamiento. Además, sólo se requieren bajas presiones de vapor de 2 a 3 bar, lo que disminuye aún más el *fouling* (ensuciamiento y adherencia de organismos muertos y/o contaminantes) y mejora la calidad del macerado. El menor *fouling* en la superficie calentadora ofrece además la ventaja de que

se puede enjuagar rápida y efectivamente con agua, de modo que se suprimen interrupciones del ritmo de cocción por complejos ciclos de limpieza.

Figura nº15: esquema del premacerador



Fuente: www.krones.com

Aparte de esto las superficies calentadoras que se puede adaptar libremente, y permiten procesar también, de forma rentable, volúmenes pequeños. La actividad efectiva de las enzimas es posible sólo en el caso de tener un macerado homogéneo y con una temperatura óptima. La construcción del agitador realiza un movimiento cuidadoso y con ligeros esfuerzos cortantes compensando constantemente la temperatura, tanto en dirección vertical como en dirección horizontal.

7.8.Filtración

7.8.1. Objetivo

El objetivo de la filtración es la separación del mosto es la separación del bagazo (malta una vez solubilizado en el mosto los compuestos hidrosolubles) y el mosto de cerveza. En la separación por filtración es importante el grano de malta que desempeña un papel como lecho filtrante.

La filtración tiene lugar en dos fases, la primera filtración o filtración principal en la que la fase líquida se separa del sólido y una segunda filtración que consiste en el lavado del bagazo con un caudal del 5% del volumen final de cerveza (más tarde purgados junto a la levadura) que ayuda a arrastrar las partícula solubles que se han quedado retenidas durante la primera etapa de filtración. Para obtener una concentración de mosto final como especifica la receta, la concentración en extracto del mosto tras la filtración debe ser un 5% superior. La cantidad de agua de riego empleada posteriormente depende de la cantidad y la concentración del mosto obtenido en la primera filtración.

7.8.2. Alternativas

- Cuba-filtro: En las extracciones con temperatura programada y por decocción se emplea normalmente la cuba-filtro que está diseñada para efectuar una filtración de la papilla una vez sacarificada. Se utilizan cubas de lecho no muy profundo, que proporcionan vaciados en tiempos de 2 a 3 horas con una recuperación del

extracto del 98-99%. Para agotar el bagazo se puede añadir agua. Las cubas filtro son flexibles en cuanto a su uso y proporcionan un bagazo con un contenido en humedad del 80%, aproximadamente. Se han diseñado variantes para combinar una mayor área de filtración con una superficie de instalación más reducida. El tiempo de vaciado se reduce a 1-2 horas con una recuperación de extracto del 98-99 %, aunque el bagazo queda muy húmedo y requiere un escurrido posterior. Estos tanques no resultan adecuados para producir mostos dulces de un peso específico superior a 1,6.

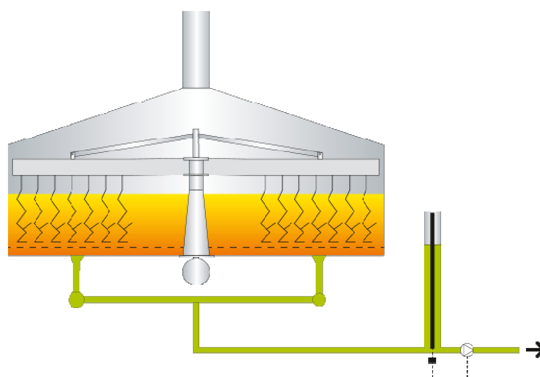
- Filtros de mosto: Los filtros mosto ocupan menos espacio que las cubas filtro y pueden trabajar con malta más finamente molida. Su construcción es como la de un filtro prensa y consta de unas placas de tejido filtrante alternadas con placas huecas. El tiempo de vaciado es de 1.5 – 2.5 horas con una recuperación de extracto del 99.95%. Este sistema es menos flexible y rinde mostos más turbios que las cubas filtro, aunque se obtiene un bagazo con un contenido en humedad menor, alrededor del 75%. Una variante moderna, el filtro de mosto de alta presión, soluciona el problema de los mostos turbios y permite una reducción del agua para agotar el bagazo sin pérdidas de extracto. El equipo es muy apropiado para la obtención de mostos de alto peso específico y son económicos en lo que se refiere al consumo de agua.

7.8.3. Selección de alternativa y método de funcionamiento

La alternativa seleccionada es la filtración por gravedad mediante una cuba-filtro, dentro de esta alternativa se emplea una tecnología de la marca comercial Krones denominado Super-Trend (o similar).

Radica en que durante la filtración el flujo del mosto se adapta a la composición de la torta de afrecho mediante el concepto de control Super-Trend de forma que se logra una velocidad óptima de filtración. El principio de filtración se basa en una regulación del nivel del mosto mediante el tubo filtrante. Durante la extracción del primer mosto, el mosto dentro del tubo filtrante y a su vez en el falso fondo de la cuba se encuentra al mismo nivel (ver figura nº16). De esta forma el mosto se extrae del afrecho con la presión hidrostática. En la se de los últimos riegos, el nivel del mosto en el tubo filtrante desciende continuamente y su velocidad del flujo aumenta en la manera en que progresa la extracción por lavado y desciende la resistencia del afrecho. Mediante el control en línea con los pasos del programa de filtración y trending se corrige continuamente el valor del flujo, dependiendo de la composición de la torta de afrecho.

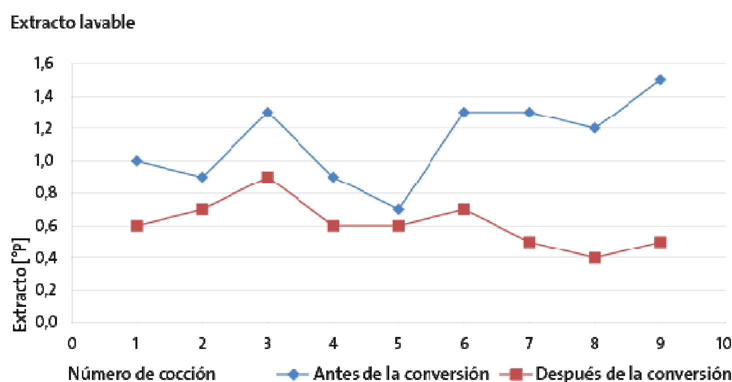
Figura nº16: cuba de filtración Pegasus



Fuente: www.krones.com

Los valores del extracto lavable en una prueba media de afrecho (ver figura nº17) muestran que la técnica Crosslifter que incorpora la cuba Pegassus permite lograr unos contenidos de extracto más homogéneos y más bajos que con la máquina de corte convencional.

Figura nº17. Rendimientos Crosslifter frente a un sistema convencional



Fuente: www.krones.com

Un lavado homogéneo del afrecho en toda la superficie de la cuba permite una disminución rápida del extracto. Con ello se logra un mayor rendimiento del extracto con un menor volumen de agua de riego. Debido a la reducida cantidad de agua de riego se pueden concebir sistemas de cocción de mosto ahorradores de energía. Además mediante la lixiviación reducida de las cascarillas se produce también un más bajo contenido en taninos en el mosto.

Para la filtración se opta por una tecnología de filtración moderna, filtración Pegasus:

- La técnica radica en la omisión de la zona central de la cuba, formando una superficie anular en la que relativamente todas las cuchillas giren a la misma velocidad obteniendo una filtración homogénea.

- Para la distribución homogénea y el aflojamiento del bagazo en toda la superficie de la cuba, la máquina de corte está optimizada en cuanto al número y disposición de los cuchillos, en el radio interior de la máquina de corte los cuchillos están instalados de forma inclinada.

- Un elemento de corona levantada evita de forma segura el contacto del producto con el árbol y el paso del árbol.

- "Crosslifter" que complementan el efecto cortador de los cuchillos verticales realizando un aflojamiento horizontal de la torta de afrecho. De esta forma se logra la nivelación de las diferencias locales presentadas en la resistencia del afrecho y se impide la formación de canales durante la extracción de los últimos riegos.

- La construcción modificada de la cuba- filtro en su zona central responde a ello y por tanto se busca mediante un aumento de la cantidad de los tulipanes de salida a 1,4 por metro cuadrado en la zona central de la cuba-filtro y mediante su reducción en la zona externa a 1,2 por metro cuadrado se genere una extracción homogénea del mosto en toda la superficie del falso fondo durante los últimos riegos.

- Se disminuyen las pérdidas de extracto en el bagazo, especialmente en la zona central de la cuba. También se evita un efecto de succión sobre la torta de afrecho en la zona de los tulipanes.

Ventajas del sistema Pegasus:

- Máximo rendimiento de extracto: El mejor lavado posible del afrecho en los últimos riegos en toda la superficie de la cuba-filtro conforma la base para una obtención casi completa del extracto disuelto. Claro está que con ello están relacionadas también unas bajas concentraciones en las últimas aguas.

- Alta calidad del mosto: Mostos claros y brillantes con bajo porcentaje de materia sólida y un contenido reducido de taninos demuestran la alta eficiencia del Pegasus. Los cuchillos de corte de reciente desarrollo y la nueva distribución de los tulipanes de salida apoyan el veloz lavado del afrecho incluso durante los últimos riegos.

- Rápidos ritmos de cocción: Con su alto rendimiento de clarificación específico en toda la superficie de clarificación, el Pegasus C permite una disminución rápida del extracto contribuyendo con ello a un alto rendimiento de producción en la sala de cocción.

- Alta carga del falso fondo: El tratamiento homogéneo del afrecho y la nueva disposición de los tulipanes de salida tanto en la zona interior como en la exterior permiten una elevada carga en el falso fondo, lo cual favorece la producción de cocciones de alta densidad.

7.8.4. Selección de maquinaria

La cuba de filtración es un equipo fabricado en acero inoxidable de forma cilíndrico con un diámetro mayor que la altura y asilada térmicamente. En su interior existe un falso fondo que actúa de filtro a partículas superiores a 0,7-0,9mm y un agitador que remueve la mezcla favoreciendo la operación de filtración. La entrada de la carga se realiza por la parte interior evitando la aireación por lo que el primer paso es la expulsión del aire de la cuba inyectando agua caliente a presión debajo del falso fondo. La alimentación se realiza a una velocidad nunca superior a 1 m/s, el reparto en la cuba debe ser uniforme para evitar zonas con grosores de lecho filtrante muy dispares. La carga máxima que debe soportar el falso fondo es de 210kg/m^2 debido a que se trata de una molienda acondicionada por agua caliente.

- Capacidad: 70.000 litros
- Altura total: 4,00 m
- Diámetro: 5,00 m

7.9. Cocción

7.9.1. Objetivo

La cocción es la operación en la cual el mosto es sometido a un tratamiento térmico próximo a los 100ºC y es adicionado el lúpulo, segunda materia prima en incorporarse al proceso. Esta operación dura entre 40 a 60 minutos.

La finalidad de la ebullición es estabilizar enzimática y microbiológicamente el mosto, buscar la coagulación de las proteínas. La destrucción de las enzimas es realizada para evitar que sigan desdoblando a lo largo de la fermentación, las amilasas podrían seguir desdoblando las dextrinas y éstas se transformarían enteramente en alcohol. La esterilización del mosto es obtenida por simple ebullición, pues su reacción es ligeramente ácida. La coagulación de las materias proteínicas debe hacerse lo mejor posible, pues si subsisten en el mosto ocasionarían problemas en la fermentación y provocando fácilmente turbiedad en la cerveza embotellada.

La adicción del lúpulo se realiza durante la cocción, se agrega y se cuece junto al mosto. Debido a esta operación se logra una isomerización del α-ácido insoluble a iso-α-ácido soluble generando un amargor a la cerveza (medido mediante grado IBU= mg de compuestos amargos del lúpulo/litro de cerveza). La primera adicción de lúpulo sirve para dar amargor, debiéndose adicionar el 75% del α-ácido. Al contrario, el lúpulo aromático se adiciona el último al final de la cocción, este lúpulo requiere temperaturas inferiores y debe enfriarse el mosto a 80ºC para evitar que el lúpulo se dañe y no desarrolle sus características esperadas.

7.9.2. Alternativas

- Cocción atmosférica: Este tipo de cocción es el tradicionalmente utilizado en España. Consiste en el uso de calderas abiertas por su parte superior que utilizan como medio de agitación la circulación por termosifón. En las calderas de este tipo, el mosto hierve con el lúpulo durante hora y media a dos horas, con una tasa de evaporación del 5-8 %/hora. Se han utilizado diseños diferentes de calderas, pero todos ellos presentan un consumo de energía relativamente elevados.
- Un sistema mixto: energéticamente más eficaz consta de un calentador separado (calandria) por el que circula el mosto dulce. La temperatura de trabajo es mayor, 106-110ºC, lo que conlleva una mejor utilización del lúpulo (un 15%) y un tiempo menor de cocción, 0.5-1.5 horas. La agitación la proporciona la circulación a través del calentador externo y se evita la evaporación excesiva. Se pueden conseguir ahorros adicionales de energía mediante la recuperación del vapor y su utilización como fuente de calor, además de la posible utilización del agua de los condensados.
- Cocción a "baja presión": En los sistemas de cocción a baja presión, el mosto dulce se calienta a presión atmosférica hasta el punto de ebullición mediante un intercambiador exterior, posteriormente se presuriza la instalación aumentando la temperatura del mosto hasta los 105-112ºC durante 10-15 minutos y por último se despresuriza el sistema reduciéndose la temperatura del mosto. El sistema se complementa generalmente con la instalación de intercambiadores de calor que permiten recuperar el calor de los vahos de ebullición para precalentar el agua que calentará el mosto a la entrada del sistema, desde aproximadamente

80 ºC hasta 96 ºC. El sistema a baja presión permite conseguir unos ahorros en vapor del 38% frente a los sistemas atmosféricos.

Independientemente del sistema de cocción utilizado, el agua utilizada para refrigerar el mosto a la salida de su clarificación se utiliza para precalentar mosto antes de la cocción, con lo que se consigue un importante ahorro energético (ver figura nº18).

7.9.3. Selección de alternativa

A pesar de tener un consumo superior, la alternativa escogida es la de cocción a presión atmosférica, que con una nueva la tecnología de recirculación del mosto desde el interior del tanque que permite reducir las temperaturas y el consumo energético.

7.9.4. Selección de maquinaria

Para la cocción se utiliza un sistema de cocción interno denominado Stromboli (ver figura nº18) de la casa comercial Krones (o similar). El elemento principal del sistema Stromboli es la tobera Venturi encima del intercambiador de calor de haz de tubos. Mediante la alimentación del mosto por la parte inferior del tubo elevador central, en la parte exterior de la tobera Venturi se genera un vacío que apoya la corriente de mosto dentro del haz de tubos. De esta forma el volumen en la caldera se trata homogéneamente y se mezcla de forma uniforme.

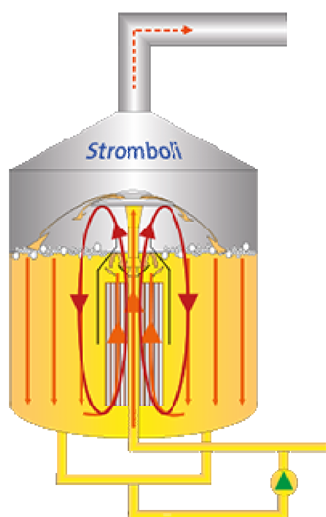
La bomba de recirculación posibilita un flujo del mosto más intenso en los tubos del cocedor con lo cual aumenta la transferencia del calor en la superficie calentadora. Este hecho permite reducir las temperaturas de los medios de calentamiento y reduce la carga térmica del mosto.

En el Stromboli se combinan dos circuitos de circulación del mosto: la circulación natural en el cocedor y la circulación mediante bomba por el tubo elevador central. El proceso de cocción comprende tres fases que permiten realizar una evaporación total reducida de un 3 a 4 por ciento:

- Fase 1: Circulación natural mediante suministro de energía y circulación por bomba.
- Fase 2: Circulación por bomba con suministro reducido de energía, circulación del mosto con bomba externa y tobera Venturi para reducir el contenido en DMS libre suministrando una cantidad reducida de energía
- Fase 3: Circulación natural mediante suministro de energía y circulación por bomba.

Este sistema está basado en que el mosto sale de manera homogénea por las salidas dispuestas en el fondo de la caldera. La bomba regulada por frecuencia lleva el mosto mediante el tubo elevador hacia la bomba inyectora. El efecto de succión generado en esta zona causa una circulación continua en los tubos calentadores del intercambiador de calor de haz de tubos. Así se evita en cada fase la pulsación indeseada una de las principales causas del fouling.

Figura nº18: sistema Stromboli Krones de cocción



Fuente: Krones.com

7.10. Clarificación

7.10.1. Objetivo

Eliminar los sedimentos proteicos por sedimentación ó filtración.

7.10.2. Selección de maquinaria

Aprovechando que la cuba de cocción dispone de un sistema "busca-claros" que permite acceder a las zonas del mosto libres de grandes partículas sólidas consecuentes de la adicción de lúpulo no se requiere el uso de centrifugas o grandes filtros para rvitar el paso de estos turbios a la siguiente etapa de la producción.. Esta tecnología permite el no utilizar tanques whirpool, que aumentaría el requerimiento de espacio en la fábrica y mayor consumo energético. Para ello se utilizan filtros mediante bolsa filtrante (ver figura nº19) que permiten filtrar la cerveza en movimiento, del fermentador a la embotelladora.

- Las bolsas son reutilizables formadas por finos hilos de material plástico flexible y con una vida útil previa a la saturación de 20,000 litros.
- El flujo de cerveza entra en el filtro de forma paralela a su disposición y sale del mismo en dirección perpendicular al filtro y dirección de entrada.
- El funcionamiento es completamente cerrado lo que evita que pueda oxidarse la cerveza, las bolsas se retiran y sustituyen después de cada embotellado.
- Su pequeño tamaño permite adaptarse a la función requerida, eliminación de pequeñas partículas.
- -Fabricado en acero inoxidable.
- Versatilidad en cuanto a la adaptación de caudales de funcionamiento.

Figura nº19: filtro de bolsas de acero inoxidable



Fuente: http://www.cgil.es

7.11. Enfriamiento

7.11.1. Objetivo

El mosto debe ser enfriado a la temperatura de inoculación de la levadura, esta temperatura depende del tipo de levadura empleada y del tipo de cerveza a fabricar entre 6 a 20 ºC.

Para aumentar y mejorar el rendimiento de la fermentación se requiere una oxigenación del mosto antes del inicio de la fermentación. Esto permite a la levadura sintetizar ácidos grasos insaturados (oleícos, linoleícos, y linolénicos), en ausencia de estos ácidos grasos la pared celular estaría sujeta a alteraciones lo cual lo hace más permeable a los esteres correspondientes a los alcoholes superiores que ella misma forma.

7.11.2. Selección de maquinaria para enfriamiento

Para el enfriamiento se dispone un intercambiador de placas. El modelo elegido es el IP6600 del fabricante Suicalsa (o similar), el número de placas, 61 (máximo) permite enfriar el 100% de la cerveza en poco más de 30 minutos aprovechando una alta eficiencia térmica y pocas pérdidas (ver figura nº20). El líquido refrigerante utilizado es agua a baja temperatura.

Figura nº20: datos de funcionamiento de intercambiador de placas

DATOS DE FUNCIONAMIENTO Producción ACS y calentamiento por caldera

Nº placas	Código	Potencia (kw)	Caudal (litros / hora)		Pérdida carga (mca)		Peso (Kg.)
			Primario	Secundario	Primario	Secundario	
61	IP6600B61NX08	2.115	93.453	45.925	3,14	1,11	528

Fuente: Suicalsa.com

7.12. Fermentación

7.12.1. Objetivo

El objetivo de la fermentación es la conversión de azúcar en alcohol y CO_2 principalmente. La fermentación es el proceso que más tiempo requiere en la elaboración de una cerveza.

7.12.2. Factores a controlar previamente y durante la fermentación

- La levadura: requerimientos de oxígeno, métodos de cultivo, límites de atenuación, tasa de fermentación, y floculación.

- Inoculación y crecimiento de la levadura: La cantidad de levadura con la que se inocula influye directamente en la tasa de fermentación, que depende de la temperatura y la población celular.

- Temperatura: cuanta más alta sea, más rápida será la fermentación y si es demasiado baja las levaduras se inactivarían y la fermentación se vería interrumpida.

- Oxígeno: la concentración de oxígeno disuelto en el mosto influye para producir compuestos esenciales destinados a la formación de nuevas células. La cantidad adecuada de oxígeno en el mosto disminuye el tiempo de adaptación (lag time) y aumenta la tasa de crecimiento de la levadura.

- Sedimento Arrastrado: contienen una mezcla de sustancias que pueden ser beneficiosos para el rendimiento de la levadura: zinc, lípidos y esteroles y otros minerales y nutrientes esenciales para el crecimiento celular.

- Geometría del Fermentador: el CO2 producido durante la fermentación provoca corrientes que mezclan el mosto más homogéneamente y mantienen en suspensión las células de levadura, facilitando el contacto de éstas con los nutrientes del mosto.

- El PH: Para su óptima multiplicación, la levadura necesita un mosto con un PH entre 5,1 y 5,5. El pH alcanza un mínimo de 3.8-4.4 durante los primeros días y sube ligeramente hacia el final de fermentación.

7.12.3. Selección de maquinaria

Los fermentadores, hechos por encargo en función de los requerimientos de la fábrica, son cilindro-cónicos de acero inoxidable con capacidad de 10.000 litros cada uno, por lo tanto se disponen tres filas de cinco fermentadores cada una. Se construyen con una parte superior cilíndrica y una parte inferior de forma cónica. La forma cónica tiene su explicación en la decantación de las levaduras al final de la fermentación. La parte interior del tanque debe ser lo más lisa posible para evitar cualquier zona en la que puedan producirse contaminaciones.

La relación entre diámetro y altura total del mosto debe ser 1:2, el ángulo de la parte cónica debe establecerse entre los 60-75º. Para el cálculo de las dimensiones se utiliza:

- Parte cilíndrica: $r^2*\pi*h$

- Parte cónica: $\frac{r2*\pi*h}{3}$

Se opta por homogeneizar, también con los fermentadores, el proceso productivo bajo la misma marca de fabricante y es el modelo Steinecker de la casa comercial Krones, el elegido.

El sistema de frío es imprescindible para bajar la temperatura del mosto una vez ha finalizado su fermentación y que mantendrá la temperatura reducida. Las superficies de enfriamiento de los tanques de Steinecker están ejecutadas como Pillow Plates de múltiple desvío. Esta circulación forzada del medio refrigerante proporciona un flujo eficiente dentro de las superficies de enfriamiento y con ello una alta transferencia de calor en la superficie de enfriamiento. Este rendimiento refrigerador mejorado permite un enfriamiento rápido y directo del contenido del tanque. El alto rendimiento de la bodega de fermentación está combinado con un bajo caudal del medio refrigerante debido al guiado forzado de los medios refrigerantes. Es posible utilizar para ello naturalmente todos los medios refrigerantes usuales.

Los fermentadores tienen unas dimensiones de:

- Altura total: 6,77 m
- Altura del cilindro: 5,00 m
- Distancia al suelo: 0,50 m
- Diámetro: 1,80 m

7.13. Maduración

Durante la maduración la cerveza debe mantenerse bajo presión de 0.3 a 0.5 atmósferas para evitar la oxidación y facilitar la clarificación (la levadura con presión tiende a sedimentarse y mas con frío) y se evita el exceso de purga. Al recibo la contrapresión debe ser con CO2. Después se deja bajar la presión con el objeto de efectuar purga y eliminar aire en la parte vacía del tanque. Debe mantenerse algo de presión en el tanque para evitar eliminar volátiles aromáticos.

La maduración, una vez finalizada la fermentación, se estima entre una y una semana y media en función del tipo de levadura a una temperatura de 0ºC. Se consigue una precipitación de sustancias de la cerveza y de la levadura que podría provocar una re-fermentación si es viable o un cambio en las características organolépticas si las levaduras inviables pasan al embotellado.

La maduración y aplicación de frío se realiza en los propios fermentadores para evitar el movimiento de la cerveza que puede provocar oxidación.

7.14. Carbonatación

7.14.1. Objetivo:

El objetivo de la carbonatación es la disolución de CO_2 en el mosto de cerveza. Debido a que el CO_2 producido durante la fermentación es liberado del mosto, es necesario volver a introducirlo ya que es parte del producto.

7.14.2. Selección de maquinaria:

La maquinaria seleccionada pertenece a la casa comercial Krones, es una tecnología basada en el aprovechamiento del CO_2 generado durante la fermentación, purificación y volver a inocularlo en el mosto.

7.14.3. Principio de funcionamiento:

Para optimizar con consumo de CO2 en el proceso productivo se dispone un sistema de recuperación del CO2 desprendido durante la fermentación del mosto para ser reutilizarlo de nuevo de la casa comercial Krones (o similar).

Esta técnica basa su funcionamiento en que el CO2 (ver figura nº21) procedente de los tanques de fermentación pasa por el lavado de gases en primer lugar. El lavador de gases altamente eficaz elimina, mediante unas toberas atomizadoras y un sistema de recirculación, los compuestos solubles en el agua, como por ejemplo el etanol. En caso de ser necesario, un empaque de material de relleno aumenta el tiempo y la superficie de contacto del gas con el medio de lavado. El tanque de CO_2 conectado sirve como recipiente compensador para equilibrar diferencias en la capacidad del gas generado y del gas recibido por los compresores del CO_2.

Asistida por la medición continua del contenido y un software con regulación dinámica, la capacidad del tanque se aprovecha de forma óptima, alcanzando una reducida carga de arranque/parada de los compresores de CO_2. En los compresores de émbolo a dos etapas trabajando sin aceite, el gas se comprime a continuación a una presión de 16 a 19 bar. En casos individuales se aplica un medio frío como por ejemplo el glicol a la refrigeración del gas del conjunto de compresión del CO_2 para eliminar ya, en la medida de lo posible, el agua del CO_2.

Seguidamente en la purificación de doble torre con carbón activo, se eliminan de la corriente de gas, los compuestos olorosos y aromáticos residuales y no solubles en agua, tales como el ácido sulfhídrico, alcoholes superiores y ésteres. Más tarde la humedad residual del CO_2 se extrae por un secador de doble torre con silicagel, de manera que el punto de condensación del gas saliendo del secador queda claramente por debajo de la temperatura de licuefacción del CO_2. La separación de los dos conjuntos permite una carga y regeneración independientes.

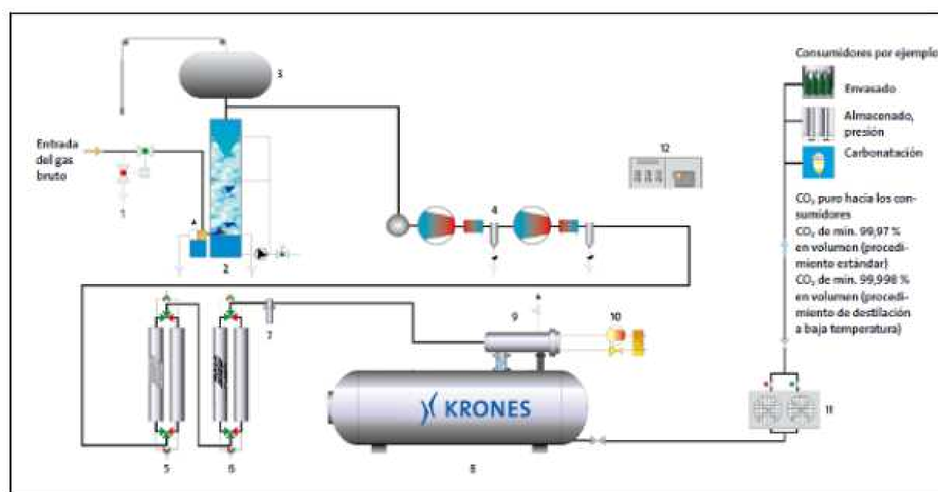
Esta técnica innovadora presenta como ventajas:

- Individualidad: El dimensionado de las plantas se orienta por las exigencias individuales de cada tipo de cerveza y volumen, los procesos de fermentación y las especificaciones de los consumos.

- Económico: permite autoabastecerse de CO2, reduciendo en un porcentaje variable la necesidad de abastecimiento externo.

- Capacidad: El mando PLC de la planta permite una operación completamente automática y un procesamiento del CO_2 en función de la producción.

Figura nº21: instalación recuperadora de $CO2$



Leyenda

01. Detección de espuma
02. Lavado de gases con bomba de recirculación y sistema de toberas atomizadoras impidiendo la germinación
03. Tanque de CO_2
04. Compresor de émbolo de CO_2de dos etapas, exento de aceite
05. Purificación de doble torre con carbón activo
06. Secador de doble torre con silicagel
07. Filtro de polvo
08. Tanque de almacenamiento de CO_2 líquido
09. Licuefactor de CO_2
10. Planta refrigeradora para la licuefacción del CO_2
11. Evaporación de CO_2
12. Mando PLC de la planta completamente automático

Fuente: Krones.com

7.15. Filtrado

7.15.1. Objetivo

Eliminar estas trazas de levadura se dispone un filtro que retenga las partículas de levadura residual en el movimiento de la cerveza hacia la máquina embotelladora.

7.15.2. Selección de maquinaria:

Se emplean, como en la clarificación, filtros bolsa que permiten filtrar la cerveza en movimiento, del fermentador a la embotelladora (explicado en la página 62, figura nº22).

- El funcionamiento es completamente cerrado lo que evita que pueda oxidarse la cerveza, las bolsas se retiran y sustituyen después de cada embotellado.
- Su pequeño tamaño permite adaptarse a la función requerida, eliminación de pequeñas partículas.
- -Fabricado en acero inoxidable.
- Versatilidad en cuanto a la adaptación de caudales de funcionamiento.

Figura nº22: filtro de bolsas de acero inoxidable



Fuente: http://www.cgil.es

7.16. Embotellado y etiquetado y empaquetado

Durante el envasado deben conservarse todos los parámetros de calidad y se debe evitar cualquier ingreso de aire en la cerveza. Es importante que los envases no generen demasiadas migraciones, sino, las características organolépticas del producto se verían alteradas. Al mismo tiempo, en el caso de las botellas y barriles de plástico para exportación, el color influye en el sabor debido a que el lúpulo es un componente fotosensible y sus iso-α-ácidos pueden disociarse generando olores desagradables, el color marrón es el mejor para evitar estos problemas.

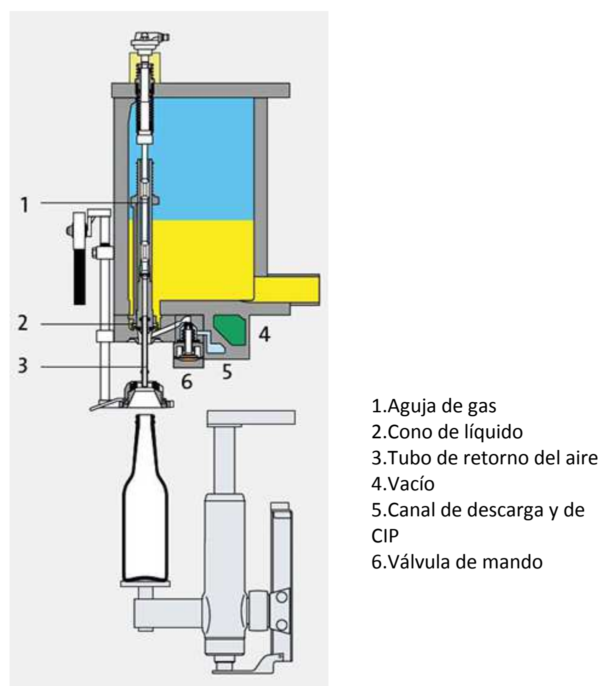
7.16.1. Embotellado

El embotellado empieza con el movimiento de la cerveza desde los fermentadores donde ha madurado y ha sido carbonatada hasta la máquina embotelladora, este movimiento se rige por una diferencia de presión. La cerveza se mantiene en el embotellado próxima a los 0ºC.

7.16.1.1. Selección de maquinaria

La tecnología HRS de la casa comercial Krones (o similar) para el envasado del producto en botella. Esta tecnología permite que las botellas esterilizadas, que son transportadas por cintas fabricadas de materiales aptos para uso alimentario, al entrar en la embotelladora, en primer lugar la botella de vidrio es presionada contra la válvula y dos veces pre-evacuada. Cuando en el depósito anular y en la botella existe la misma presión, empieza el proceso de llenado y cuando el nivel del líquido alcanza el final del tubo de retorno de aire, impide de esta forma que el gas pueda salir de la botella cerrandose la válvula de llenado. Después de una fase de estabilización, la válvula de descarga reduce la presión en el espacio libre superior de la botella y el producto llenado sale de la máquina (ver figura nº23).

Figura nº23: esquema de embotellado



Fuente: krones.com

El modelo Modulfill de HRS-Krones destaca por:

- Trabaja de forma eficaz en cuanto al consumo de energía: Servo-accionamientos con tamaños de motores ajustados individualmente mantienen el balance energético en un nivel bajo.

- Tiene una capacidad de funcionamiento de hasta 78.000 botellas/hora.

- Diseño higiénico: Las llenadoras tienen superficies reducidas, constan de acero fino y ofrecen una buena accesibilidad para trabajos de limpieza.

- Preparada para reequipamientos: Los sistemas pueden ser ampliados también con posterioridad con una enjuagadora o varias taponadoras o ser vinculados en un bloque con otras máquinas.

7.16.2. Descarga de envases

Para aumentar el grado de seguridad alimentaria, se evitará en la medida de lo posible la presencia de operarios en contacto con los envases, para ello se utilizará maquinaria de descarga automática y robotizada.

7.16.2.1. Selección de maquinaria

La maquinaria seleccionada es una despaletizadora a granel equipada opcionalmente con una estación de descarga fija o con una de desplazamiento vertical, Krones Pressant Universal (o similar).

7.16.2.2. Principio de funcionamiento

Una vez retirado el seguro, los palets se conducen dentro de la máquina. Un sensor palpador mide la altura real de la capa superior respectiva. Considerando posibles tolerancias entre los envases, para cada capa se determina nuevamente el punto deparada óptimo cada vez. El carro deempuje se posiciona encima de la capa mientras que la carga del palet se estabiliza centrando la segundacapa desde arriba. A continuación, el carro de empuje sujeta la capa superiorpor los cuatro lados. La Pressant1N la empuja sobre una placa intermedia, mientras que la Pressant 1A la deja en la mesa de salida de envases (ver figura nº25). Las placas intercaladas, las bandejas invertidas y los marcos estabilizadores se toman y eliminan mediante un dispositivo extractor.

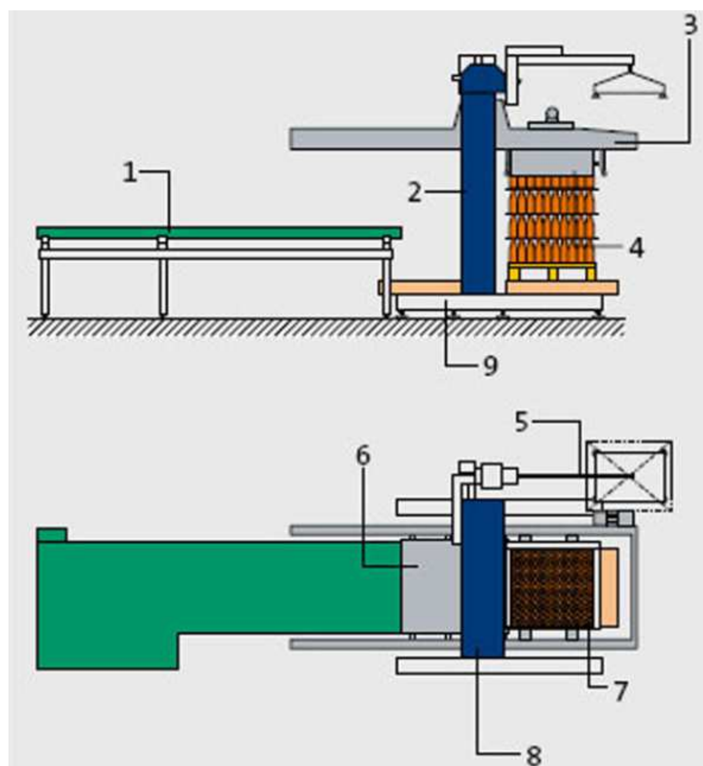
La gama de rendimientos se reflejan en la tabla de la figura nº24:

Figura nº24: Gama de rendimientos de la despaletizadora 1N

Modelo	Campo de trabajo*	Rendimiento Capas por hora	Envases Diámetro (mm)	Altura (mm)	Tamaños de palets** l x an x al (mm)
1N	PET/bandejas invertidas	150	50-130	100-350	1.200 x 800 x 145 1.200 x 1.000 x 166 1.250 x 1.180 x 130 1.420 x 1.120 x 115
1N	Vidrio/placa intercalada	180			

Fuente: krones.es

Figura nº25: Esquema de máquina desmoldeadora modelo 1N



Leyenda

01. Mesa de salida de envases
02. Estación de empuje estacionaria con cabezal deagarre integrado para placas intercaladas
03. Columna
04. Unidad de centrado de la pila por 3 lados
05. Unidad elevadora de palets
06. Dispositivo para la aplicación de placas intercaladas
07. Carro de empuje con centrado por los cuatro lados
08. Mecanismo elevador
09. Marco de fondo

Fuente krones.es

7.16.3. Etiquetado

7.16.3.1. Legislación

El etiquetado debe cumplir con la normativa de Denominación de venta (recogidas en el Real Decreto 53/1995):

- Cerveza: se aplica a la bebida resultante de la fermentación alcohólica, mediante levadura seleccionada, de un mosto procedente de malta de cebada, solo o mezclado con otros productos amiláceos transformables en azúcar es por digestión enzimática, adicionado con lúpulo y/o sus derivados y sometido a un proceso de cocción.
- Cerveza de cereales: se aplica a la bebida obtenida reemplazando una parte de malta de cebada por malta de otros cereales. Llevará la denominación de «Cerveza de...» seguida del cereal o cereales de procedencia en orden decreciente de su contenido en peso.
- Cerveza extra: se consideran cervezas extras aquéllas cuyo extracto seco primitivo no sea inferior al 15 por 100 en masa.
- Cerveza especial: se consideran cervezas especiales aquéllas cuyo extracto seco primitivo no sea inferior al 13 por 100 en masa.
- Cerveza sin alcohol: se consideran cervezas sin alcohol aquéllas cuya graduación alcohólica sea menor al 1 por 100 en volumen, incluido en dicho porcentaje la tolerancia admitida par la indicación del grado alcohólico volumétrico.
- Cerveza de bajo contenido en alcohol: se consideran cervezas de bajo contenido en alcohol aquéllas cuya graduación alcohólica esté comprendida entre el 1 y el 3 por 100 en volumen, incluido en dicho porcentaje la tolerancia admitida par la indicación del grado alcohólico volumétrico.
- Cervezas negras. Se consideran cervezas negras todas aquéllas cervezas incluidas en el artículo 2, siempre y cuando las mismas superen las 50 unidades de color, medidas en escala de la European Brewery Convention (EBC).

- Lista de ingredientes: sólo es obligatoria para las cervezas con una graduación alcohólica en volumen inferior o igual al 1,2% en volumen.

- Grado alcohólico: es obligatorio para la cerveza con grado alcohólico superior al 1,2% en volumen. La cifra correspondiente al grado alcohólico incluirá un decimal como máximo e irá seguida del símbolo "% vol" y podrá estar precedida de la palabra "alcohol" o de la abreviatura "alc".

- Cantidad neta: que se expresará en unidades de volumen (litros, centilitros o mililitros o sus abreviaturas l. cl. ml.)

- Fecha de consumo preferente, siempre que la cerveza tenga una graduación inferior al 10% de alcohol: bien mediante la indicación de la fecha misma o del lugar en que figura en el etiquetado.

- Indicación del lote: tras la letra "L" y conforme a lo previsto en el Real Decreto 1808/1991, salvo que en la fecha de consumo preferente se incluya día y mes.

- Identificación de la empresa: mediante el nombre, razón social o denominación del fabricante o el envasador o de un vendedor establecido dentro de la Unión Europea, y en todo caso, su domicilio.

- País de origen o procedencia: si procede de la Unión Europea, sólo deberá indicarse en caso de que su omisión pudiera inducir a error al consumidor; si procede de otros países, deberá indicarse el lugar de origen o procedencia.

- Alergenos: habrá de expresarse, si no se indica en la lista de ingredientes, la presencia de cualquiera de los alergenos recogidos en el Anexo V de la Norma General de Etiquetado precedida de la mención "contiene".

Todas estas menciones habrán de indicarse expresadas, al menos, en la lengua española oficial del Estado.

El etiquetado está condicionado por la temperatura de la cerveza y la condensación en la superficie del envase. Para poder etiquetar sobre la superficie fría debía a la temperatura de la cerveza en el momento del embotellado se requiere etiquetas encoladas, cuya adherencia no se vea mermada por las gotas de la condensación.

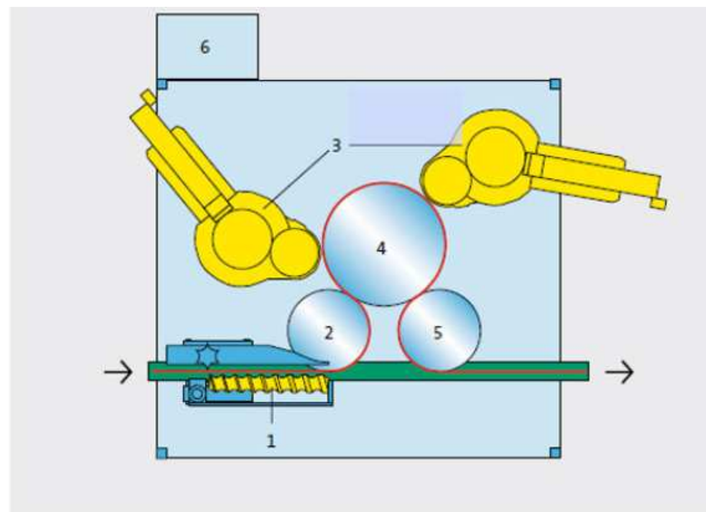
7.16.3.2. Selección de maquinaria

Se ha seleccionado una máquina etiquetadora Krones TopMatic (o similar).

7.16.3.3. Principio de funcionamiento

La estrella de entrada entrega los envases a la mesa portaenvases que gira. Es aquí donde se fijan y centran entre los portaenvases y las tulipas de centrado. En cada conjunto de etiquetado las paletas encoladoras recubiertas de goma reciben una finísima capa de adhesivo a través del rodillo encolador de acero templado, toman las etiquetas del almacén y aplicándoles una capa de adhesivo las traspasan al cilindro de transferencia, que las posiciona con precisión en los envases que pasan en la mesa portaenvases en donde las etiquetas son fijadas y alisadas mediante cepillos y rodillos con esponjas. Los envases etiquetados son tomados por la estrella de salida y entregados al transportador (ver figura nº26).

Figura nº26: Esquema de funcionamiento de la etiquetadora en frio Krones TopMatic.



Leyenda

01. Tornillo sinfín de separación
02. Estrella de entrada
03. Conjuntos de etiquetado
04. Mesa portaenvases
05. Estrella de salida
06. Armario de distribución con tablero de mando

Fuente: krones.es

Características de la maquinaria:

- Diámetro de la mesa porta-envases: 2.400 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 72.000 envases por hora
- Variante 1: hasta cuatro conjuntos etiquetadores para procesar respectivamente dos o más etiquetas
- Variante 2: hasta cuatro conjuntos etiquetadores con ajuste de altura motorizado para procesar respectivamente una etiqueta
- Equipo opcional para desacoplar conjuntos no utilizados
- Cargador automático de etiquetas AMB opcional
- Óptimo trayecto de alisado en una mesa porta-envases grande

7.16.4. Empaquetado

Empaquetado en cajas de cartón de 24 unidades, cerradas y selladas con el lote y fecha de caducidad. Se disponen en pales americanos es una cantidad de 12 cajas por fila y 6 filas de altura.

Por agilidad en el trabajo, mayor comodidad de los operarios y salud laboral, se dispone una maquinaría encargada de formar las cajas, introducir las botellas, precintarlas y depositarlas en cintas móviles, desde donde los operarios formarán los pales.

7.16.4.1. Selección de maquinaria para la formación de cajas y llenado:

Desdobladora Variocart C-40 de Krones (o similar): los cartones troquelados y previamente encolados se colocan de forma vertical en el almacén. Un sistema de agarre

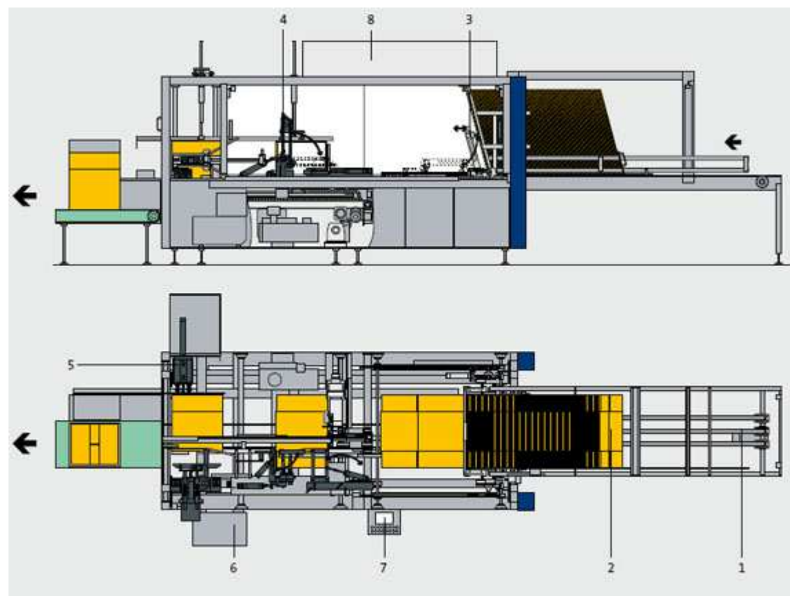
por vacío saca siempre el primer cartón troquelado y lo entrega a la barra de empuje que conduce el cartón troquelado a la estación dobladora (ver figura nº27). Allí se desdobla el cartón troquelado mediante ventosas de vacío y se doblan las tapas largas. Para conseguir un resultado óptimo, las ventosas mantienen firme el cartón troquelado por su parte inferior durante el proceso de doblado. A continuación, las cajas de cartón se transportan a la estación de cierre y reciben "de paso" el adhesivo caliente. En la estación de cierre, se pega el fondo y posteriormente se empuja la caja terminada fuera de la máquina.

Doblado de cartones con las dimensiones

- Longitud: 200 - 525 mm
- Anchura: 120 - 400 mm
- Altura: 180 - 550* mm (* Válido para las tapas superiores dispuestas en vertical)

Rendimiento de hasta un máximo de 2.400 cajas de cartón por hora.

Figura nº27: Maquinaria para el montaje y precintado de cajas de cartón



Leyenda

01. Alimentación de cartones troquelados
02. Almacén de cartones troquelados
03. Separador lineal
04. Estación desdobladora
05. Estación de cierre
06. Dispositivo de adhesivo caliente
07. Pupitre de mando
08. Armario de distribución

Fuente: krones.es

Para el llenado de las cajas se determina la maquinaria Krones SmartPack (o similar):

- Durante el encajonado, los envases llegan a una mesa portaenvases en donde son distribuidos en varias vías.
- Los cabezales de agarre los toman y los colocan en los embalajes vacíos preparados. Un marco de introducción guía los envases para que entren seguros en los embalajes.

- Durante el desencajonado los embalajes se paran en una posición predefinida en el transportador de embalajes. Allí es donde los cabezales de agarre toman los envases y los colocan con toda seguridad en la mesa de salida.
- La curva de encajonado es la resultante de la conjunción de un movimiento horizontal y otro vertical. El primero es realizado por una columna giratoria mientras que unos accionamientos por manivela garantizan un comportamiento protector de arranque y de frenado. El último es realizado mediante un mecanismo elevador y motores regulados por frecuencia.
- Las curvas de los trayectos pueden ser programadas de forma distinta para embalajes llenos y vacíos, consiguiendo de esta forma un resultado óptimo del movimiento.
- La mesa porta-envases y el transportador de embalajes son accionados mediante motores trifásicos con convertidores de frecuencia instalados.

Figura nº28: Rendimientos de Krones SmartPack

Model	Tamaño constructivo	Longitud del bloque de embalajes (mm)	Rendimiento (impulsos/h) de 1 vía	
			Cajas de plástico*	Cajas de cartón
Smartpac	1400	1.420	520	450

Fuente: krones.es

7.17. Expedición

Tantos los barriles como las botellas no requieren un transporte en frio, pero sí unas condiciones de estabilidad que eviten la agitación del producto.

7.18. Otros requerimientos del proceso productivo

7.18.1. Compuestos químicos para los circuitos de limpieza

Para la limpieza y desinfección de las instalaciones se utilizarán los siguientes componentes.

7.18.1.1. NaOH

El hidróxido de sodio es una base fuerte, porque se disocia totalmente en ámbito acuoso, liberando así el ión OH^-. El dióxido de carbono presente en el aire se puede disolver en ámbito acuoso y reaccionar con el hidróxido de sodio para formar carbonatos. El pH de la solución fluctúa y depende del equilibrio con los iones CO_2, HCO_3^- y CO_3^{2-}. El hidróxido de sodio oxida algunos metales con un desprendimiento de dihidrógeno (H2) que es un gas explosivo. Para ser un buen detergente alcalino y cumplir sus funciones debe tener capacidad humectante y poder para eliminar la

suciedad de las superficies, así como mantener los residuos en suspensión. Asimismo, deben tener buenas propiedades de enjuague, para que se eliminen fácilmente del equipo los residuos de suciedad y detergente. Las propiedades generales de un agente limpiador, son: completa y rápida solubilidad, no ser corrosivo a superficies metálicas, brindar completo ablandamiento del agua, o tener capacidad para acondicionar la misma, excelente acción humectante, excelente acción emulsionante de la grasa, excelente acción solvente de los sólidos que se desean limpiar, excelente dispersión o suspensión, excelentes propiedades de enjuague, acción germicida, no tóxico.

7.18.1.2. Ácido paracético

Acido paracético ($C_2H_4O_3$) es una mezcla de acido acético (CH_3COOH) y peróxido de hidrogeno (H_2O_2) en soluciones acuosas. Es un líquido brillante, sin color con olor punzante característico y un pH de valor 2.8. El acido paracético se produce mediante la reacción de peróxido de hidrogeno con acido acético. El acido paracético como desinfectante oxida la capa externa de la membrana celular de los organismos. El mecanismo de oxidación consiste en la transferencia de electrones. Cuando se usa un oxidante más potente, los electrones son transferidos a los microorganismos más rápido, causando la desactivación rápida de los microorganismos.

7.18.1.3. Agua caliente

Las máquinas y los componentes pequeños de los equipos se pueden someterse a un circuito de agua caliente o ser sumergidas en un tanque o sumidero con agua que se mantenga a una temperatura de desinfección durante un período adecuado, por ejemplo 80o C durante 2 minutos. En todo momento hay que garantizar que el tiempo de contacto con el agua a 80ºC sea de almenos 2 minutos. El agua a esta temperatura ejerce como desincrustante y como desinfectante por la temperatura dañando menos la maquinaria que los ácidos o detergentes alcalinos.

7.18.1.4. Agua fría

Se utiliza para aclarar los equipos y maquinarias después de haber sido tratados primero con sosa y despúes con ácido paracético y agua caliente. Se utiliza para prevenir que alguna partícula desprendida por los anteriores compuestos no haya sido debidamente eliminada.

7.18.2. Circuito CIP

Con la implantación de un circuito CIP de limpieza se pretende automatizar y homogeneizar los circuitos de limpieza. Se selecciona un equipo compuesto por tres tanques, uno para agua caliente y los otros dos para NaOH y ácido paracético al 2% con agua caliente. Limpieza de llenadoras, mezcladoras y pasteurizadores flash que están equipados de un controlador. Máximo confort de operación, excelente resultado de limpieza debido al control de los procesos de limpieza mediante la conductividad (concentración), temperatura y tiempo, reducción de pérdidas de medios y de desagües mediante un proceso automático, comparación permanente de valor nominal y real y corrección automática. El volumen de los tanques será de 1000 litros=1m3 (ver figura nº29).

Figura nº29: instalación circuito CIP de tres tanques



Fuente: www.krones.com

7.18.3. Cintas transportadoras

Los transportadores como sistemas de orden superior conectan las máquinas individuales de una línea de llenado o de embalado. Garantizan un desarrollo de la producción sin interferencias en el que los diferentes componentes de la línea cooperan de forma armoniosa y eficaz.

7.18.3.1. Selección de maquinaria

Se ha elegido como cintas transportadoras las del sistema SynCo. Además, consta de dos partes, una para el movimiento global de las botellas y otro para el individualizado.

- Flowliner: Transporte de envases protector y seguro mediante guiado por correas lateral, distribución sin presión de envases PET redondos y angulares, ocupa muy poco espacio (ver figura nº30).

Figura nº30: cinta transportadora de envases Flowliner



Fuente: krones.es

- Accuflow: Una gran capacidad de almacenado intermedio tipo pulmón en un trayecto corto, ideal para casos de poco espacio disponible o de necesitar largos intervalos de almacenado intermedio en el pulmón , generación de capacidad pulmón mediante un transportador de varias vías instalado en serie, buena accesibilidad del transportador (ver figura nº31).

Figura nº31: cinta transportadora de envases tipo Accuflow



Fuente: krones.es

7.18.4. Bombas

7.18.4.1. Para cerveza:

Para la cerveza se decide utilizar una bomba auto-aspirante (ver figura nº32). Su elección se debe a las ventajas principalmente sanitarias que ofrece:

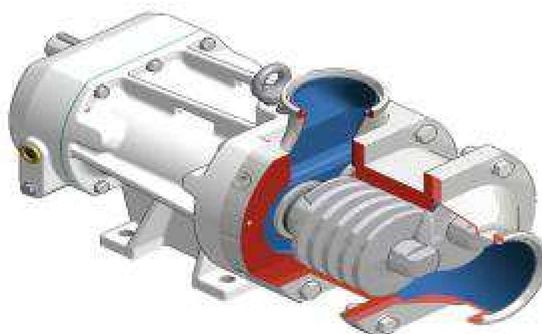
- Bombear y esterilizar con una misma bomba
- Bombeo cuidadoso del fluido
- La eliminación de bombas de limpieza y tuberías ahorra espacio e inversiones
- El ahorro de espacio debido a esta tecnología “2 en 1“ minimiza el mantenimiento, maximizando la disponibilidad
- Libre abrasión y posibilidad marcha en seco (opcional)
- Relación precio/rendimiento extremadamente conveniente

El hecho de que el movimiento del fluido de deba a una auto-aspiración por parte de la bomba en lugar de una impulsión evita la aireación del mosto/cerveza. La menor aireación reduce notablemente las posibilidades de oxidación del producto.

El producto fluye a través de los elementos de impulsión en forma axial. Los medios de extrema viscosidad y medios sensibles a la deformación son impulsados de manera especialmente suave y prácticamente libre de pulsaciones.

La geometría del ingreso a las cámaras de impulsión es adaptada al producto y permite una aplicación versátil. Es posible la adaptación a las necesidades del usuario de acuerdo a viscosidades, temperaturas, presiones de operación, número de revoluciones y otros criterios. Número de revoluciones hasta máx. n=3600 min-1 son perfectamente posibles.

Figura nº32: bomba auto-aspirante

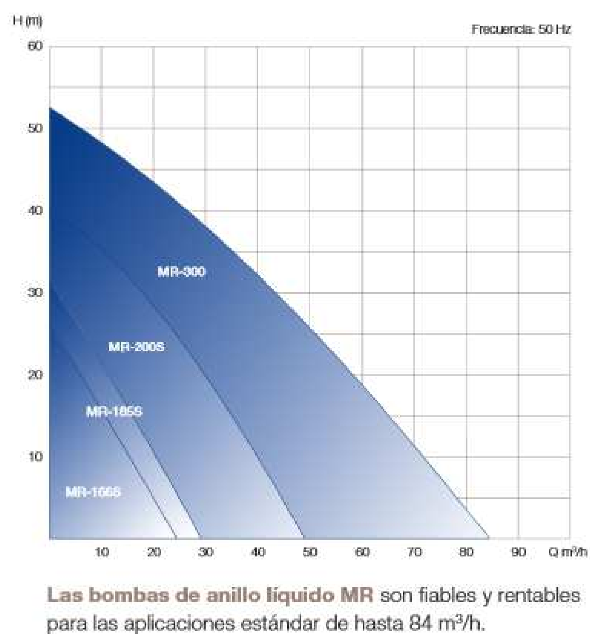


Fuente: http://www.bornemann-ar.com

7.18.4.2. Para agua y productos de limpieza

Bomba de Anillo Líquido MR (ver figura nº34): Gracias a la simplicidad del diseño y la fiabilidad del servicio, la gama de bombas de anillo líquido MR constituye una solución rentable para los productos de aire o gas. Estas bombas están especialmente desarrolladas para su uso en las industrias farmacéutica, química, alimentaria, en las que a menudo se necesitan bombas de retorno para sistemas de limpieza in situ (CIP). Las bombas de anillo líquido MR están disponibles en cuatro tamaños para aplicaciones de hasta 84 m^3/h a fin de optimizar al máximo los requisitos de cada proceso (ver figura nº33).

Figura nº33: rendimientos de la bomba de anillo líquido MR



Fuente: krones.es

Figura nº34: bombra de anillo líquido MR-krones



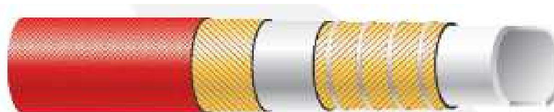
Fuente: krones.es

7.18.5. Mangueras

Para conexiones y comunicación entre maquinaria que no sea de forma permanente o que lo sea pero por diseño sea más propio el hecho de no utilizar tuberías de acero inoxidable se recurre a mangueras adecuadas a productos de industrias alimentarias.

7.18.5.1. Para bebida/alimento:

Figura nº35: manguera para bebida/alimento



Gama de temperaturas: -35°C / +95°C, breve limpieza con vapor 130°C / 30 min como máximo, sin presión.

Factor de seguridad: 3,15 : 1

Tubo interior: Butilo-caucho, blanco, liso, calidad alimentario, sin olor ni sabor.

Refuerzo: Refuerzos textiles enrollados, doble espiral de alambre de acero.

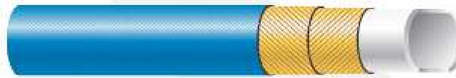
Cubierta exterior: Butilo-caucho, rojo, resistente a la obrasión, al ozono y a la intemperie, aspecto de impresión textil (bandelada).

Identificación: Banda continua de color blanco: "SEMPERIT S LMBS - Butyl Lebensmittel/Food SD PN 12 bar".

Fuente: http://www.semperflex.com

7.18.5.2. Para agua potable:

Figura nº36: manguera para agua potable



Gama de temperaturas: -35°C / +95°C, para agua potable limpieza con vapor hasta +40°C 130°C / 30 min como máximo, sin presión.

Factor de seguridad: 3,15 : 1

Tubo interior: UPE, transparente, liso, de calidad alimentaria, resistente a grasas, idóneo para agua potable.

Refuerzo: Refuerzos textiles enrollados.

Cubierta exterior: EPDM, azul, resistente a la abrasión, limitadamente resistente a aceites y grasas, aspecto de impresión textil (bandelada).

Identificación: Banda continua de color blanco: „SEMPERIT S LMW - AQUALINE® Trinkwasser PN 20bar KTW A, DVGW-W270, VP549, DVGW DW 0309CN0086".

Fuente: http://www.semperflex.com

7.18.5.3. Para compuestos de limpieza:

Figura nº37: manguera para compuestos de limpieza



Temperature range: -35°C / +100°C hot water / +164°C saturated steam.

Safety factor: Steam: 10 : 1, hot water: 3 : 1

Tube: NBR, white, smooth, food quality, resistant to temperature and cleaning agents.

Reinforcement: Textile braided.

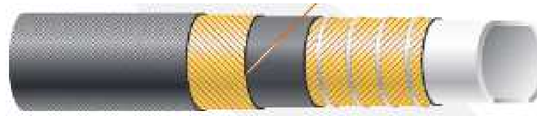
Cover: NVC, blue, resistant to abrasion, grease and oil, smooth.

Marking: Continuous coloured marking, white: "SEMPERIT S LMD - NBR Lebensmittel/Heisswasser/ Food/Hot Water PN 20 bar 100°C FDA, BfR XXI KAT2 Dampf/Steam PN 6 bar 164°C".

Fuente: http://www.semperflex.com

7.18.5.4. Para silos:

Figura nº38: manguera para silos



Gama de temperaturas: -35°C / +80°C, limpieza con vapor hasta 130°C / 30 min como máximo, sin presión.

Factor de seguridad: 3,15 : 1

Tubo interior: NR, blanco, liso, calidad alimentaria, aislante.

Refuerzo: Refuerzos textiles enrollados, doble espiral de alambre de acero, trenza de cobre.

Cubierta exterior: SBR, negra, resistente a la abrasión, al ozono y a la intemperie, aspecto de impresión textil (bandelada).

Identificación: Banda continua de color blanco: "SEMPERIT S LMSP - NR isolierend/isolating Lebensmittel trocken/Dry Food Silo SD PN 6 bar".

Fuente: http://www.semperflex.com

7.18.6. Máquina limpieza

7.18.6.1. Barredora

Buscando una minuciosa limpieza de las instalaciones al margen de la maquinaria se dispone de una máquina para poder barrer cualquier residuo sólido que haya podido caer al suelo y que dificulte las labores de fregado. Se pretende una dedicación eficaz en relación tiempo-resultado, para ello se requiere una maquinaria en la que el operario vaya sentado (ver figura nº39).

Figura nº39: barredora de superficies industriales



Fuente: www.comac.com

7.18.6.2. Fregadora de pavimentos

Para minimizar el tiempo de limpieza de la nave se determina como más eficiente un sistema en el cuál el operario pueda ir sentado y no caminando junto a la máquina (ver figura nº40).

Figura nº40: fregadora de pavimentos

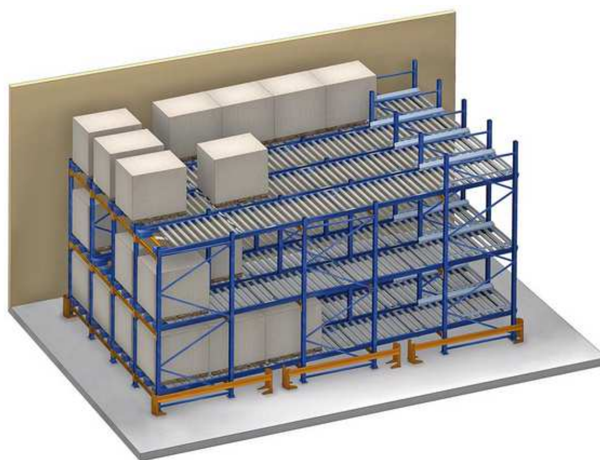


Fuente: www.comac.com

7.18.7. Estanterías

Debido a tratarse de un producto alimentario, su fecha de elaboración y tecnología de elaboración establecen un período de consumo preferente. Esto implica el uso de un método FIFO con el fin de sacar al mercado los lotes más antiguos antes de distribuir los de reciente elaboración (ver figuras nº41-42).

Figura nº41: esquema estanterías método FIFO



Fuente: http://www.mecalux.es/estanterias-paletizacion/estanterias-dinamicas

Figura nº42: esquema estanterías método FIFO



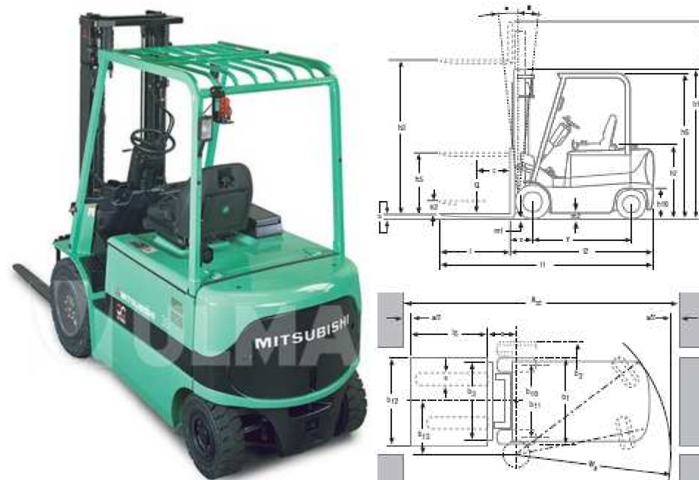
Fuente: http://www.mecalux.es/estanterias-paletizacion/estanterias-dinamicas

7.18.8. Toros

Destinado al movimiento de cargas pesadas en la industria y sus aledaños, permiten el acoplamiento de los productos en las zonas de stock comprendidas en varias alturas.

7.18.8.1. Para uso en el interior de las instalaciones se emplean carretillas elevadoras eléctricas (ver figura nº43).

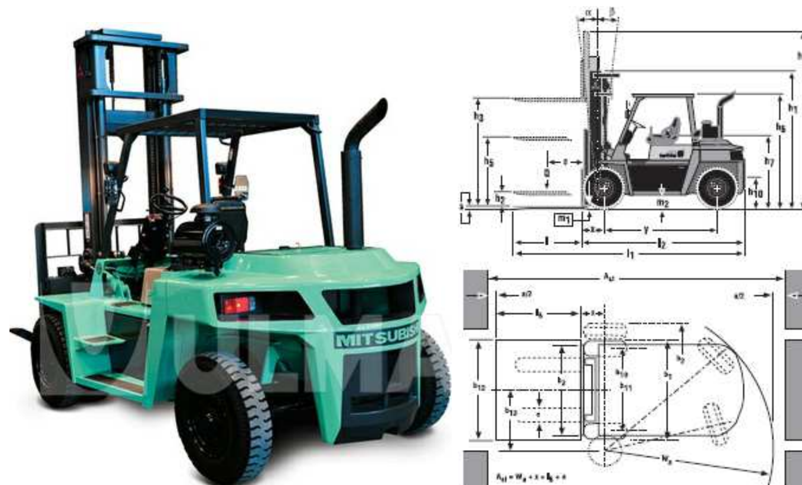
Figura nº43: Carretilla eléctrica 4 ruedas Mitsubishi FB2035K PAC



Fuente: http://www.ulmacarretillas.com

7.18.8.2. Para los exteriores de las infraestructuras se decide emplear maquinaria de gran tonelaje. Requiere de combustible diesel (ver figura nº44).

Figura nº44: Carretilla elevadora diesel gran tonelaje FD6070



Fuente: http://www.ulmacarretillas.com

7.18.9. Traspales

Debido a los volúmenes a transportar en el interior de la fábrica, el peso de los mismos y la rotación de productos se opta por la adquisición de transpaletas que permitan al operario mover la mercancía sin tener que caminar empujando el producto. Permite la carga de 2000kg de producto (ver figura nº45).

Figura nº45: transpaleta Mitsubishi PBR20K



Fuente: http://www.ulmacarretillas.com

7.18.10. Barriles

Barriles de dos materiales:

7.18.10.1. Metálicos: son reutilizables, para ventas locales cuyo retorno no conlleve un importante gasto, volúmenes de 50 litros (ver figuras nº46-47).

Figura nº46: barril metálico europeo

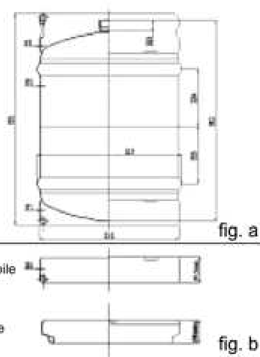


Fuente: http://www.kegsmanufacturing.com

Figura nº47: datos técnicos de los barriles

***TABELLA RIEPILOGATIVA DELLE CARATTERISTICHE TECNICHE* Supermonte E161-201-251-301-501 L**

Codice - *Code*		*E161*	*E 201*	*E251*	*E 301*	*E501*
Volume - *Volume (L)*		*16.4±0.20*	*20.2±0.20*	*25.2±0.20*	*30.3±0.20*	*50.3±0.20*
Dimensioni *Sizes* (mm) (fig. a)	H1	252±2	285±2	327±2	365±2	533±2
	H2	223±2	256±2	298±2	336±2	504±2
	H3	30	30	30	30	30
	H4	-	-	-	50	85
	H5	-	-	-	50	85
	D1	394±1.5	394±1.5	394±1.5	408±1	408±1
	D2	394±1.5	394±1.5	394±1.5	394±1.5	394±1.5
	S1	1.5	1.7	1.7	1.7	1.7
	S2	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5
Peso - *Weight* (Kg.)		6.8±0.4	9.0±0.5	9.4±0.5	9.6±0.5	12.6±0.6
Materiale - *Material*		- Acciaio inox 304 (1.4301) - *AISI 304 Stainless Steel (1.4301)*				



Fuente: http://www.kegsmanufacturing.com

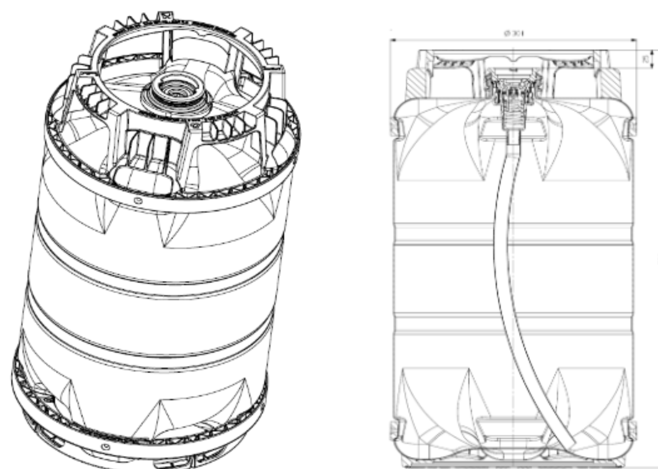
7.18.10.2. Plástico: son de un único uso, pensados para exportaciones de largo recorrido sin retorno de envases. Modelo Dolium 10-30S-02 (ver figuras nº48-49).

Figura nº48: características de barriles Dolium

Characteristics	
KEG	
Cycle	single use
Volume	30L
Dimensions	D x H = 301 x 572 mm
Weight (empty)	1,20 kg
Temperature	0°C < T < 35°C
Pre- pressure	1,0 bar CO_2
Working pressure	3,5 bar max.
Pressure Relief Valve	5,2 bar +/- 0,2 bar
CONTAINER	
Oxygen ingress	Active barrier
Carbondioxide	Passive barrier
UV ingress	UV light barrier
CONNECTION	
Type	Well type = S(ankey)-type
CHIMES	
Handling	vertical and horizontal
Storage	stackable
APPLICATIONS	
Products	Beverages
Shelf life	Equal to stainless steel
Certificates	EU / FDA
Filling line	compatible - check recommended
Draught installation	compatible
Recycable	100%

Fuente: http://www.kegsmanufacturing.com

Figura nº49: esquema barriles de un solo uso

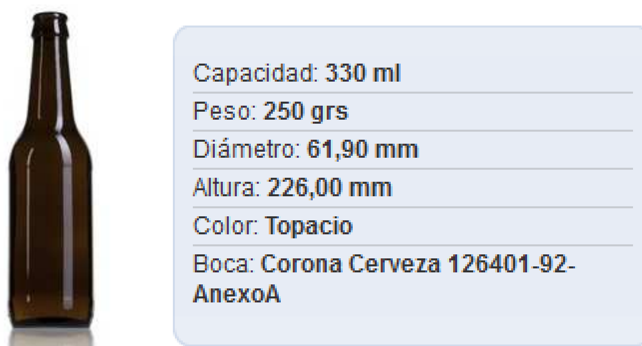


Fuente: http://www.kegsmanufacturing.com

7.18.11. Botellas

Botellas únicamente en tamaño de 330ml, modelo Cerveza RET 33 TO 330ml - Corona-126401-92-AnexoA (ver figura nº50), producto de Juvasa envases y embalajes (o similar).

Figura nº50: botella de cerveza RET 33 TO 330ml

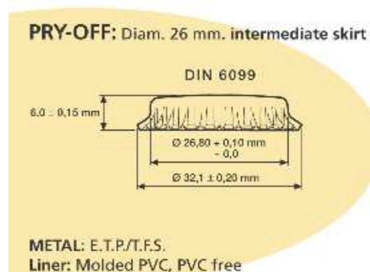


Fuente: www.juvasa.com

7.18.12. Chapas

Las chapas son destinadas a botellas cuya apertura precise de un descapsulador, chapas PRY-OFF (ver figura nº51). La casa comercial suministradora del producto es Tapón Spain S.L. (o similar).

Figura nº51: diseño y dimensiones de las chapas PRY-OFF.



Fuente: http://www.zapata-tech.com/

7.18.13. Etiquetas

Etiquetas plásticas aplicables en diferentes acabados, brillo o mate, protegen a la etiqueta de posibles roces aportándole mayor rigidez y mejor acabado, especiales para envases que contienen bebidas.

7.18.14. Cajas

Cajas de cartón de 24 unidades, con dimensiones 230mm(altura), 248mm(ancho), 551,5mm(alto)

7.18.15. Pales

Con el fin de gestionar el almacenaje y stocks de la forma más homogénea se opta por palets americanos como único modelo (ver figura nº52).

Figura nº52: datos palet americano

Palets 1000 x 1200mm - Palets Americanos



- **Codigo:** 16
- **Medidas:** 1000 x 1200 mm
- **Peso:** Aproximadamente 25 Kg.
- **Carga dinámica:** 1500 Kg.
- **Carga estática:** 2000 Kg.
- **Carga en estanterías:** 1300 kg
- **Entradas transpaleta**: 2 entradas.
- **Para química / almacenamiento / distribución**
- **Cubierta superior cerrada.**
- **Sin enmohecimiento.**
- **Es un palet muy fuerte y de gran calidad**

Fuente: http://www.paletsmadrid.com

8. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED ELÉCTRICA

En este apartado se va a calcular la instalación eléctrica para abastecer al alumbrado de la fábrica y a los motores (maquinaria). Las cargas correspondientes al alumbrado interior se han determinado considerando la norma UNE-12464:1 para iluminación de los lugares de trabajo. Con respecto al resto de los receptores, se ha seleccionado la maquinaria considerando las necesidades del proceso productivo de la instalación.

La instalación está alimentada por un centro de transformación propio, proporcionando una tensión de 230/400 V Del centro de transformación parte la línea general de alimentación que alimentará al cuadro general de distribución. Este cuadro alimentará parte de la instalación y a otro cuadro secundario (Plano nº3)

8.1.Resultado del cáluclo de iluminación

La iluminación de este proyecto está basada en la tecnología LED en cada una de sus áreas. Para obtener los niveles de iluminación y uniformidad adecuada se ha realizado el cálculo mediante el programa Dialux teniendo en cuenta los objetos presentes en cada una de las zonas, así como los planos de trabajo en las rozas requeridas. A continuación, se reflejan las principales características de los niveles de iluminación junto con la ubicación y el modelo de luminaria seleccionado. Además, los resultados también se encuentran reflejados en el esquema unifilar (Plano nº4) y en el Anexo nº1 resultados Dialux) del Anejo nº1 (Justificación de cálculos). Los resultados se ven reflejados en la siguiente tabla (tabla nº 24).

Tabla nº24: Resultados del cálculo de iluminación con el programa Dialux

	valores según norma EN 12464-1		valores de proyecto					luminarias				
estancia	Em (lux)	U (Emin/Em)	Em (estancia)	Emin/Em (estancia)	VEEI (W/m2/100lx)	Em (sup cálculo)	Emin/Em (sup cálculo)	modelo	tecnología fuente luz	flujo luminoso (lm)	potencia (W)	eficiencia (lm/W)
sala de catas	500	0,5	523	0,052	1,47	582	0,726	SMARTBALANCE SP482P W24L134 1xLED40S/840 AC-MLO	LED	4000	48	83,33
								LUXSPACE BBS491 1xLED-4000 C	LED	2199	23	95,61
silos	200	-	218	0,019	3,21	263	0,672	PACIFIC WT461C L1600 1XLED64S/840 WB	LED	6400	54	118,52
oficina	500	0,6	692	0,144	1,56	720	0,772	CORELINE RC120B 1XLED34S/840 W60L60 VAR-PC	LED	3400	35,5	95,77
sala de reuniones	500	0,6	663	0,05	2,1	815	0,854	SMARTBALANCE SP482P W24L134 1xLED40S/840 AC-MLO	LED	4000	48	83,33
								LUXSPACE BBS491 1xLED-4000 C	LED	2199	23	95,61
despacho	500	0,6	665	0,664	2,09	773	0,788	LUXSPACE BBS491 1xLED-4000 C	LED	2199	23	95,61
recepción	200	0,4	477	0,618	1,55	477	0,618	LUXSPACE BBS491 1xLED-4000 C	LED	2199	23	95,61
planta producción (emb2 / pasarela)	1000	0,6	296	0,012	1,89	1063	0,793	PACIFIC WT461C L1600 1XLED64S/840 WB	LED	6400	54	118,52
	100	0,4				305	0,425	GENTLESPACE BY471P 1xLED250S/840 WB GC	LED	25000	234	106,84
vestuarios / aseos	200	-	248	0,183	2,67	248	0,183	CORELINE DOWNLIGHT DN125B D234 1xLED20S/840	LED	2000	24	83,33
								PROSET RS121B 1xLED6-40/830	LED	647	12	53,92
laboratorio (mesa aux / mesa lab)	500	0,5	753	0,036	1,47	768	0,609	CORELINE RC120B 1XLED34S/840 W60L60 VAR-PC	LED	3400	35,5	95,77
	500	0,6				849	0,701					
comedor	500	0,5	671	0,537	1,62	803	0,882	CORELINE ESTANCA WT120C 1xLED60S/840 L1500	LED	6000	58	103,45
exterior (acceso / muelle)	-	-	68	0,148	-	68	0,148	VAYA LINEAR BCP420 18xLED-HB-4000 50	LED	1220	39	0,31
	-	-	36	0,16		36	0,16	CLEARFLOOD BVP650 14K 1xECO/740 A	LED	14000	126	1,11

8.2.Resultados de instalación eléctrica

En este apartado se refleja los resultados de cálculo y dimensionamiento de la red eléctrica para abastecer al conjunto de luminarias y motores distribuidos tanto en el interior como en el exterior de la nave, indicando sus características técnicas relevantes (ver tabla nº25).

La instalación consta de cuatro líneas secundarias, tres de ellas conectan las zonas de oficinas de las tres alturas del edificio y la cuarta, que deriva del cuadro secundario, recoge todos los motores. Además, al cuadro general llegan directamente otras dos líneas, una de todo el alumbrado exterior y por último la que reúne toda la iluminación de la planta de producción.

Tabla nº25: resultados de la instalación eléctrica, cálculo de las líneas

Línea	P (W)	Q (VAr)	S (VA)	I (A)	Sección (mm2)
Sala catas	602,65	291,28	669,6	0,97	1,5
Sala reuniones	304,56	147,204	338,4	0,488	1,5
L.secundaria 1	907,21	438,484	1.007,62	1,45	1,5
Silos	524,88	253,69	582,2	0,84	1,5
Recepción	223,56	108,054	248,4	0,36	1,5
Oficinas	517,19	250,17	575,1	0,83	1,5
Despachos (x2)	149,04	72,036	165,6	0,239	1,5
L.secundaria 2	1.563,71	755,984	1.736,98	2,51	1,5
Vestuarios	233,28	112,75	259,2	0,374	1,5
Laboratorio	690,12	333,558	766,8	1,1068	1,5
Comedor	375,84	181,56	417,6	0,603	1,5
L.secundaria 3	1.299,24	627,868	1.702,14	2,457	1,5
Planta de Producción	10.497,60	5.073,84	11.664	16,836	4
Iluminación exterior	2.323,08	1.122,80	2.581,20	3,73	6
Molino	4.000,0	3.000,00	-	7,22	1,5
CIP limpieza	3.875,0	2.906,25	-	6,991	1,5
Macerador	9.375,0	7.061,25	-	16,91	2,5
Filtro	9.375,0	7.061,25	-	16,91	1,5
Cuba de cocción	9.375,0	7.061,25	-	16,91	1,5
Cámara frigorífica	4.375,0	3.281,25	-	7,895	1,5
Fermentadores 1	10.875,0	8.156,25	-	19,62	1,5
Fermantadores 2	10.875,0	8.156,25	-	19,62	1,5
Fermentadores 3	10.875,0	8.156,25	-	19,62	1,5
Embotelladora	12.500,0	9.375,00	-	22,75	1,5
Limpieza barriles	12.750,0	9.562,50	-	23	2,5
Llenadora barriles	12.250,0	9187,5	-	7,9	2,5
L.secundaria 4	90.950,0	61.155,00	109.602,67	158,17	70
LÍNEA GENERAL	107.774,12	69.286,83	128.124,83	184,94	70

8.3. Centro de transformación

El centro de transformación debe cumplir que su potencia aparente (S) debe ser superior a la potencia aparente de la línea general (S=128.124,65 VA). Sus características deben cumplir:

- S > 128.124,65 VA
- P > 107.774,12 W
- Q > 69.286,826 VAr
- I > 184,94 A

8.3.1. Selección del Centro de Transformación

Se determina el centro de tranformación 24 KV/BT de la casa comercial Schneider (o similar). Las características generales se presentan en las siguientes figuras (figura nº 53-54):

Figura nº 53: características del Centro de Transformación

Características eléctricas de las celdas SM6

- **Tensión asignada (Un) - aislamiento.**

Tensión asignada (kV)		**7,2**	**12**	**24**
50 Hz/1 min. (kV)	Aislamiento	20	28	50
	Seccionamiento	23	32	60
tipo rayo (kV cresta)	Aislamiento	60	75	125
	Seccionamiento	70	85	145

- **Tensión asignada (Un) - límite térmico (Ith) - intensidad asignada (In).**

Serie 12,5 (12,5 kA 1 s)	400-630 A	400-630 A	400-630 A
Serie 16 (16 kA 1 s)	400-630 A	400-630 A	400-630 A
Serie 20 (20 kA 1 s)	400-630 A	400-630 A	400-630 A
Serie 25 (25 kA 1 s)	400-630 A	400-630 A	NO

(En las celdas de protección por fusibles tipo PM y QM, la intensidad asignada es de 200 A, ya que viene limitada por el calibre del fusible. Para armonizar nos referimos a la intensidad del interruptor.)

- **Valor de cresta de la intensidad de corta duración: 2,5 × Ith (kA cresta).**
- **Poder de corte (Pdc) máximo.**

IM, IMC, IMPE, IMBD, IMBI, IMR GCSD, GCSI, GCMD, GCMI, NSM	400-630 A
PM, PMBD, PMBI	400-630 A (interruptor) 25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV (fusibles)
QM, QMC, QMBD, QMBI	400-630 A (interruptor) 25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV (fusibles)
DM1-C, DM1-D, DMI-W, DM1-A	25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV
DM2	25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV
CRM sin fusibles	10 kA-7,2 kV / 8 kA-12 kV
CRM con fusibles	25 kA-7,2 kV / 12,5 kA-12 kV
SM, SME	No tiene Pdc

Nota: el poder de corte que se indica para las celdas PM, QM, CRM es el propio del aparato de maniobra (interruptor o contactor). El poder de corte en caso de cortocircuito será el propio de los fusibles.

Fuente: Schneider.com

Figura nº54: características del Centro de transformación

- **Valor de cresta de la intensidad de corta duración: 2,5 × Ith (kA cresta).**
- **Poder de corte (Pdc) máximo.**

IM, IMC, IMPE, IMBD, IMBI, IMR GCSD, GCSI, GCMD, GCMI, NSM	400-630 A
PM, PMBD, PMBI	400-630 A (interruptor) 25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV (fusibles)
QM, QMC, QMBD, QMBI	400-630 A (interruptor) 25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV (fusibles)
DM1-C, DM1-D, DMI-W, DM1-A	25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV
DM2	25 kA-12 kV / 20 kA-24 kV
CRM sin fusibles	10 kA-7,2 kV / 8 kA-12 kV
CRM con fusibles	25 kA-7,2 kV / 12,5 kA-12 kV
SM, SME	No tiene Pdc

Nota: el poder de corte que se indica para las celdas PM, QM, CRM es el propio del aparato de maniobra (interruptor o contactor). El poder de corte en caso de cortocircuito será el propio de los fusibles.

- **Poder de corte (Pdc) del interruptor SF6:**
  - Pdc transformador en vacío: 16 A.
  - Pdc cables en vacío: 25 A.
- **Poder de cierre del interruptor SF6: 2,5 × Ith (kA cresta).**
- **Poder de cierre del seccionador SF6: no tiene.**
- **Poder de cierre de los seccionadores de puesta a tierra (Spat) en kA cresta.**

IM, IMC, IMPE, IMBD, IMBI, GCSD GCSI, GCMD, GCMI, NSM, IMR	2,5 × Ith
PM, QM, QMC	Spat superior: 2,5 × Ith Spat inferior: 2,5 kA cresta
PMBD, PMBI, QMBD, QMBI	Spat superior: 2,5 × Ith Spat inferior: NO LLEVA
DM1-C, DM1-W, DM1-A, CRM	40 kA cresta / 50 kA cresta
DM1-D, DM2	Spat superior sin poder de cierre
SM	NO TIENE poder de cierre
SME	NO LLEVA Spat
GAM	2,5 × Ith

- **Endurancias.**

Celdas	Endurancia mecánica	Endurancia eléctrica
IM, IMC, IMPE, IMBD, IMBI, IMR, GCSD, GCSI, GCMD, GCMI, NSM, PM, PMBD, PMBI	UNE-EN 60265-1, IEC 60265 1.000 maniobras	UNE-EN 60265-1, IEC 60265 100 ciclos cierre-apertura a In cos φ = 0,7
QM, QMB, QMC	UNE-EN 60265-1, IEC 60265 1.000 maniobras	UNE-EN 60265-1, IEC 60265 100 ciclos cierre-apertura a In cos φ = 0,7 IEC 62271-105 (ensayo de intensidad de transición) 3 aperturas (cos φ = 0,2) a: 1.730 A / 12 kV 1.400 A / 24 kV
DM1-C, DM1-D, DM1-A, DM2, DM1-W	IEC 62271-100, UNE-EN 62271-100 10.000 maniobras	IEC 62271-100, UNE-EN 62271-100 40 cortes a Pdc asignado 10.000 cortes a In, cos φ = 0,7
CRM	IEC 62271-100, UNE-EN 62271-100 300.000 maniobras (R400) 30.000 maniobras (R400 D)	IEC 62271-100, UNE-EN 62271-100 300.000 ciclos cierre-apertura a 250 A 100.000 ciclos cierre-apertura a 320 A

Fuente: Schneider.com

Figura nº55: características del Centro de Transformación

Compatibilidad electromagnética

- Para los relés (VIP, Sepam, T200 S): nivel 4 kV sobre la alimentación, según la recomendación IEC 60801-4.
- Para los compartimentos:
- Campo eléctrico:
– 40 dB de atenuación a 100 MHz.
– 20 dB de atenuación a 200 MHz.
- Campo magnético: 20 dB de atenuación por debajo de 30 MHz.

Temperaturas:

- Almacenaje: de –40 °C a +70 °C.
- Funcionamiento: de –5 °C a +40 °C.
- Otras temperaturas, consultar.

Altitud:

- Estas celdas están concebidas para funcionar a una altitud igual o inferior a 1.000 m. Para otras altitudes se ruega consultar.

Fuente: Schneider.com

8.4. Selección de aparamenta eléctrica

Para garantizar la seguridad de las personas y de la propia instalación se deben de adoptar las siguientes medidas:

- Cada línea llevará asociado su propio automático magnetotérmico.
- Se dispondrá de un diferencial por cada línea secundaria y por cada línea a motores.
- Cada línea a motores llevará además, un guardamotor.

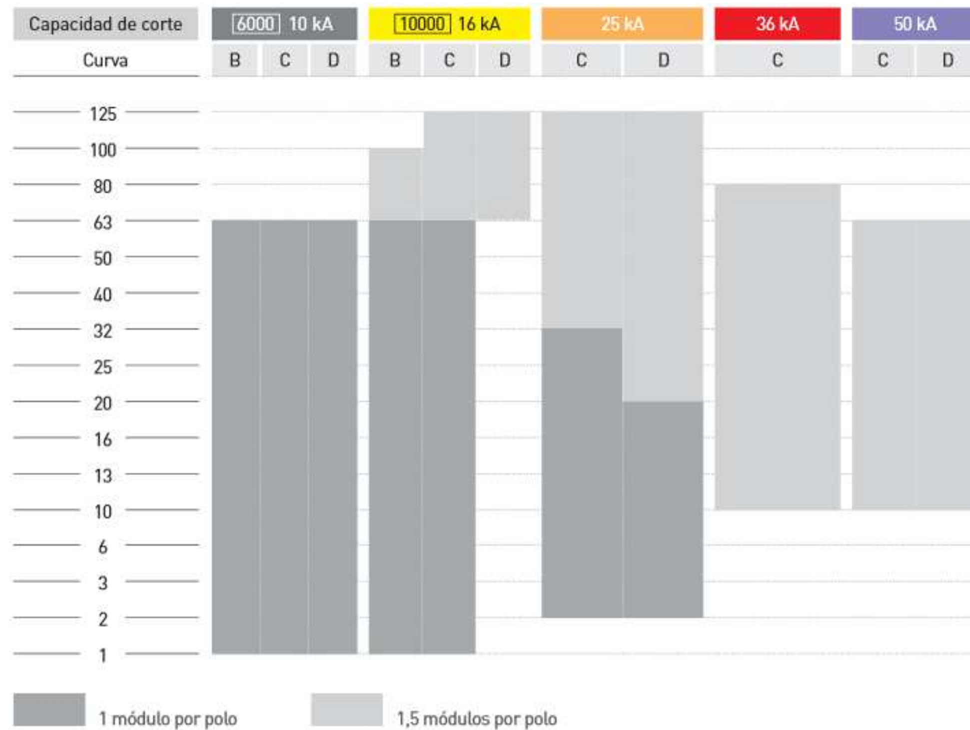
Los datos de las líneas, receptores y aparamenta eléctrica están reflejados en el Plano nº4 Esquema Unifilar, en las páginas 78 y 79 de este documento y en el anejo de justificación de cálculos.

8.4.1. Selección del interruptor automático-magnetotérmico

El interruptor automático-magnetotérmico será seleccionado en función de las características de la línea (intensidad de la línea) y su poder de corte para cada una de las líneas de la instalación. En la figura nº 56 se presenta la gama y aplicaciones de los interruptores magnetotérmicos comercializados por la casa comercial Legrand (o similar). Los interruptores automáticos-magnetotérmicos tendrán una velocidad de reacción de 25ms y un poder de corte de 45kA

Se selecciona el modelo DX3 (600-10kA) para todas las líneas tanto individuales y motores, cuyas intensidades varían desde 0,239A hasta 22,75A (ver figura nº57).

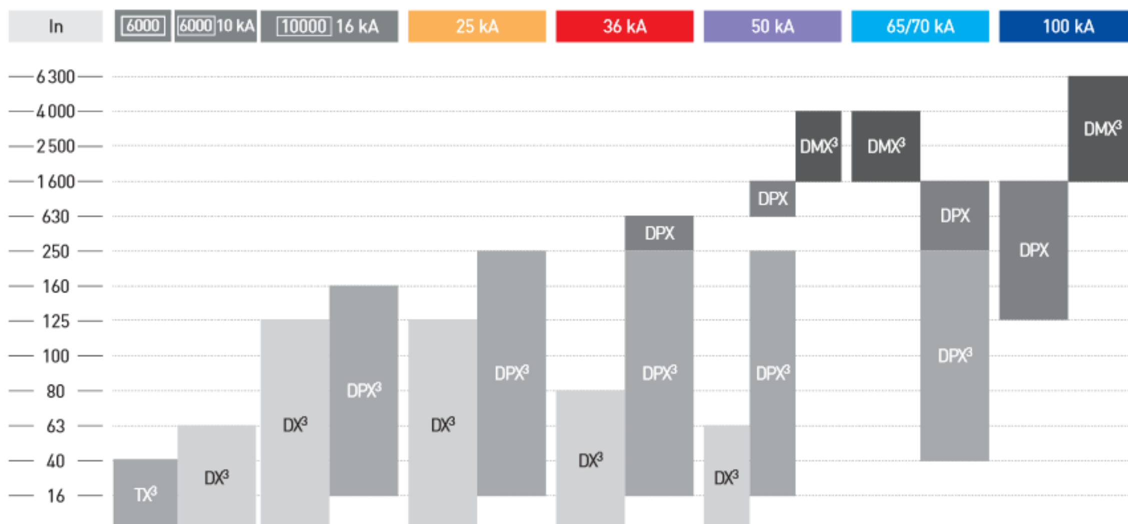
Figura nº56: gama y aplicaciones de los interruptores magnetotérmicos



Fuente: legrand.es

Para la línea que reúne el conjunto de motores (158,17 A) y la línea general (184,94 A) se selecciona un interruptor magnetotérmico de la casa comercial Logrand (o similar) modeloDPX^3 cuya intensidad máxima de funcionamiento (intensidad nominal) sea de 250 A y con un poder de corte de 25 kA (ver figura nº57 y figura nº58).

Figura nº57: catálogo comercial de interruptores magnetotérmicos Logrand



Fuente: logrand.es

Figura nº58: Intensidades nominales de los interruptores diferenciales

Tripolares 400 V~

	Curva C	Intensidad nominal (A)	Módulos 17,5 mm
1	4 036 14	6	3
1	4 036 15	10	3
1	4 036 16	16	3
1	4 036 17	20	3
1	4 036 18	25	3
1	4 036 19	32	3
1	4 036 20	40	3

Tetrapolares 400 V~

	Curva C	Intensidad nominal (A)	Módulos 17,5 mm
1	4 036 24	6	4
1	4 036 25	10	4
1	4 036 26	16	4
1	4 036 27	20	4
1	4 036 28	25	4
1	4 036 29	32	4
1	4 036 30	40	4

Fuente: legrand.es

8.4.2. Selección del diferencial

Los interruptores diferenciales van asociados a las líneas secundarias de iluminación, línea de iluminación exterior y a la línea de cada motor (ver valores en la tabla nº25). El modelo escogido de la casa comercial ABB (o similar) es el F 200 A cuyas características técnicas se presentan en la figura nº59. El REBT determina que los interruptores diferenciales no deben de tener una sensibilidad inferior a 30mA ni una velocidad de reacción superior a los 50ms.

Figura nº59: datos técnicos de los diferenciales

	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			F 200 AC	F 200 A	F 200 A AP-R	F 200 AC S	F 200 A
Características eléctricas	Norma de referencia					IEC/EN 61008		
	Tipo (Clase de onda)			AC	A	A	AC	A
	Polos					2P, 4P		
	Corriente asignada In		A	16, 25, 40, 63		25, 40, 63	40, 63	
	Tensión de empleo asignada Ue		V			230/400 - 240/415		
	Sensibilidad		mA	0.01...0.5		0.03	0.1...1	
	Tensión de aislamiento Ui		V			500		
	Tensión máxima de servicio Ub máx.		V			254		
	Tensión mínima de servicio Ub mín.		V			110		
	Frecuencia		Hz			50...60		
	Corriente condicional de cortocircuito asignada Inc = IΔc	DPCC - fusible gG 100 A	kA			10		
	Poder de cierre y de corte diferencial asignado IΔm = Im		kA			1		
	Tensión impulsional asignada (1,2/50) Uimp		kV			6		
	Tensión de aislamiento asignada		kV			2.5		
	Categoría de sobretensión					III, capacidad de desconexión		
	Resistencia a ondas de choque según VDE 0432 Parte 2 (onda 8/20)		A	250		3000	5000	
Características mecánicas	Maneta					azul posibilidad de enclavamiento en posición ON/OFF		
	Indicación positiva del contacto					sí		
	Endurancia eléctrica					10000		
	Endurancia mecánica					20000		
	Grado de protección	carcasa				IP4X		
		bornes				IP2X		
	Tropicalización según IEC/EN 60068-2	calor húmedo	°C/RH			28 ciclos 55/95…100		
		clima constante	°C/RH			23/83 - 40/93 - 55/20		
		clima variable	°C/RH			25/95 - 40/95		
	Temperatura ambiente (con media diaria ≤ + 35 °C)		°C			-25…+55		
	Temperatura de almacenamiento		°C			-40…+70		
Instalación	Tipo de borne					Borne cilíndrico de arrastre bidireccional de seguridad en la parte inferior y superior (protegido contra impactos)		
	Sección de embornamiento		mm²			25/35 (bornes principales); 16 (bornes auxiliares)		
	Par de apriete		Nm			2.8		
	Montaje					Perfil DIN - EN 60715 (35 mm) mediante grapas de fijación rápida		
	Alimentación					Superior o inferior		
	Conexión del bloque de barras					sin necesidad de utilización herramientas		
Dimensiones y peso	Dimensiones (Al x Pr x An)	2P	mm			85 x 69 x 35		
		4P	mm			85 x 69 x 70		
	Peso	2P	g			200		
		4P	g			350		
Combinación con accesorios	Accesoriable con:	contacto auxiliar				sí		
		contacto universal de señalización de disparo/co				sí		
		bobina de emisión de corriente				sí		
		bobina de mínima tensión				sí		

Fuente: ABB.es

8.4.3. Selección del guardamotor

Cada línea a motor lleva asociado un guardamotor, la tensión de funcionamiento es de 400V y las intensidades de cada uno de los equipos varían entre 7,22A hasta 22,75A. Los guardamotores escogidos pertenecen a la casa comercial Coma (o similar) modelo MS cuyas especificaciones técnicas se presentan a continuación (ver figuras nº60-61-62).

Figura nº60: especificaciones técnicas del guardamotor

Regulación	(kW/AC 3)			Disparo magnético	Artículo Nr.	PESO	EMBALAJE
A	400/415 V	500 V	690 V	12 x Ie max.			
Guardamotor para la protección de motores TRIFASICOS, contra sobrecargas, cortocircuito y pérdida de fase. Protección magnetotérmica.							
0,1 – 0,16	**–**	–	0,06	1,92	**MS016**	250	1
0,16 – 0,25	**0,06**	0,06	0,12	3	**MS025**	250	1
0,25 – 0,4	**0,09**	0,12	0,18	4,8	**MS04**	250	1
0,4 – 0,63	**0,12**	0,18	0,25	7,6	**MS063**	250	1
0,63 – 1	**0,25**	0,37	0,55	12	**MS1**	250	1
1 – 1,6	**0,55**	0,75	1,1	19,2	**MS1.6**	250	1
1,6 – 2,5	**0,75**	1,1	1,5	30	**MS2.5**	250	1
2,5 – 4	**1,5**	2,2	3	48	**MS4**	250	1
4 – 6,3	**2,2**	3	4	75,6	**MS6.3**	250	1
6,3 – 10	**4**	4	7,5	120	**MS10**	250	1
10 – 16	**7,5**	9	12,5	192	**MS16**	250	1
16 – 20	**9**	12,5	15	240	**MS20**	250	1
20 – 25	**12,5**	15	22	300	**MS25**	250	1
25 – 32	**15**	18,5	-	384	**MS32**	250	1

Fuente: coma.es

Figura nº61: capacidad de ruptura del guardamotor según IEC 60947-2, DIN 60947-2

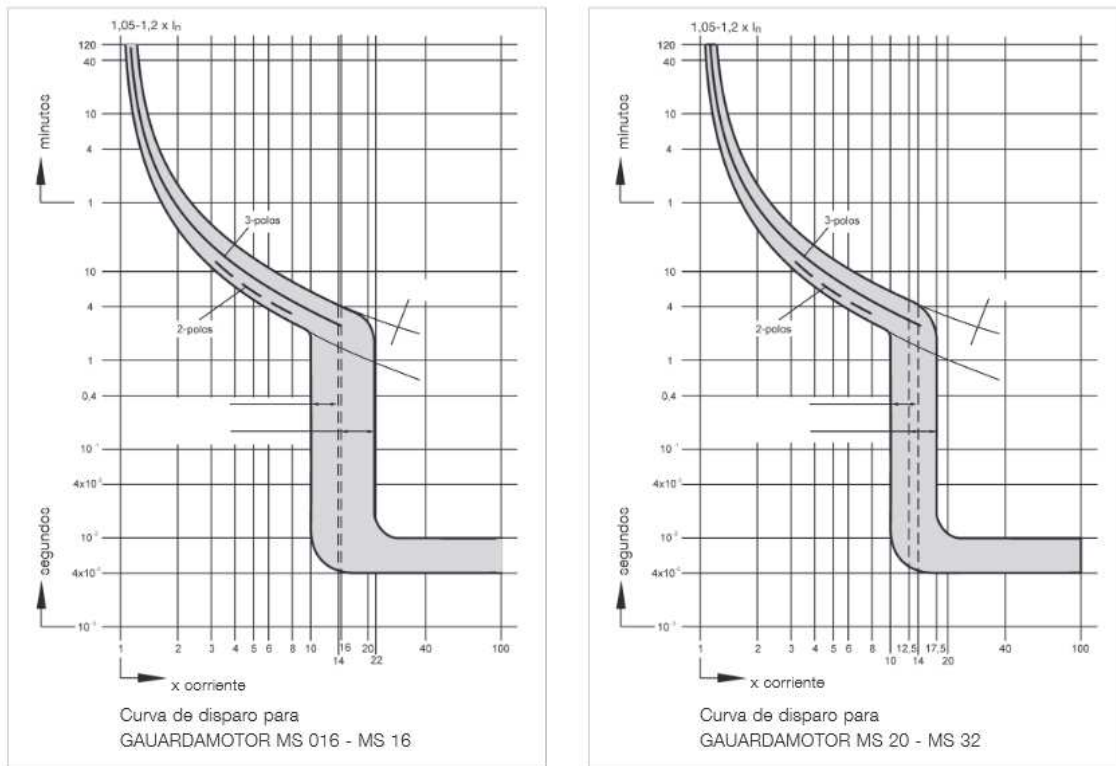
Capacidad de ruptura según **IEC 60947-2, DIN 60947-2**

Alta regulación Disparo térmico	I_{cu} (kA)				Con limitador I_{cu} (kA)	
	230 V	400 V	500 V	690 V	230 V	400 V
0,16 – 1,6 A	No requiere fusible. Soportan corrientes de cortocircuito de cualquier grado.				No requiere fusible. Soportan corrientes de cortocircuito de cualquier grado.	
2,5 – 6,3 A			3	2,5		
10 A		6	3	2,5		50
16 – 32 A	10	6	2,5	2	100	50

Tiempo de desconexión en caso de cortocircuito.
Duración de la orden .... 2 milisegundos.
Demora de apertura .... 2 milisegundos.
Tiempo total de desconexión ...... 7 milisegundos.

Fuente: coma.es

Figura nº 62: curvas de disparo de los guardamotores



Fuente: coma.com

Madrid a Julio de 2014

El Alumno:

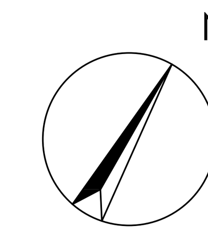
Fdo: Javier González Jiménez

PLANOS

laboratorio
M 0
almacén
almacén
comedor
vestuario
vestuario
M 1
M 12
estanterías
M 2
M 3
M 4
M 5
M 6
M 7
M 8
M 9
M 10
M 11
estanterías de stock FIFO
control expedición
aseo

planta cota -4.84

M 0	molino
M 1	CIP limpieza
M 2	macerador
M 3	cuba filtrado
M 4	cuba cocción
M 5	cámara frigorífica
M 6	linea de fermentadores 1
M 7	linea de fermentadores 2
M 8	linea de fermentadores 3
M 9	embotelladora
M 10	limpieza de barriles
M 11	llenado de barriles
M 12	recuperador de CO2



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

TRABAJO FIN DE GRADO

TRABAJO DE:
DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA LINEA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA SEMI-INDUSTRIAL

PLANO: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA - FLUJO DE PRODUCCIÓN

Nº: 1

ESCALA: 1/100

EL ALUMNO:

FIRMADO: JAVIER GONZÁLEZ JIMÉNEZ

ORIENTACIÓN: INGENIERÍA ALIMENTARIA

FECHA: JULIO 2014

sección a - a'

0.00

+3.63

-4.84

-6.24

7.40

12.21

12.91

4.54

2.80

2.80

2.80

planta cota +3.63

office

aseo

sala de catas

sala de reunión

a

a'

planta cota 0.00

almacén materias primas

aseos

recepción

oficinas

despacho

despacho

22.65

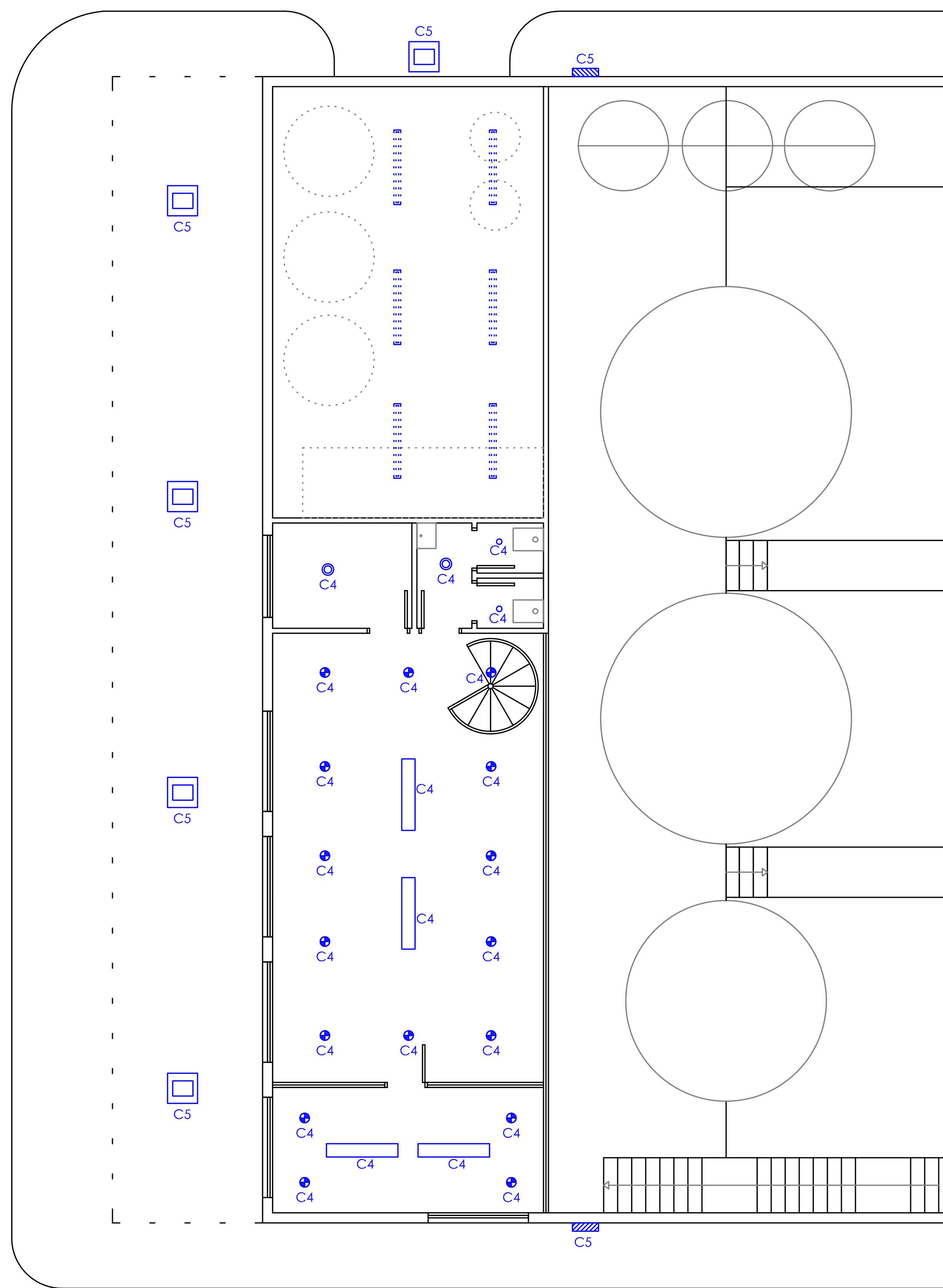
5.70

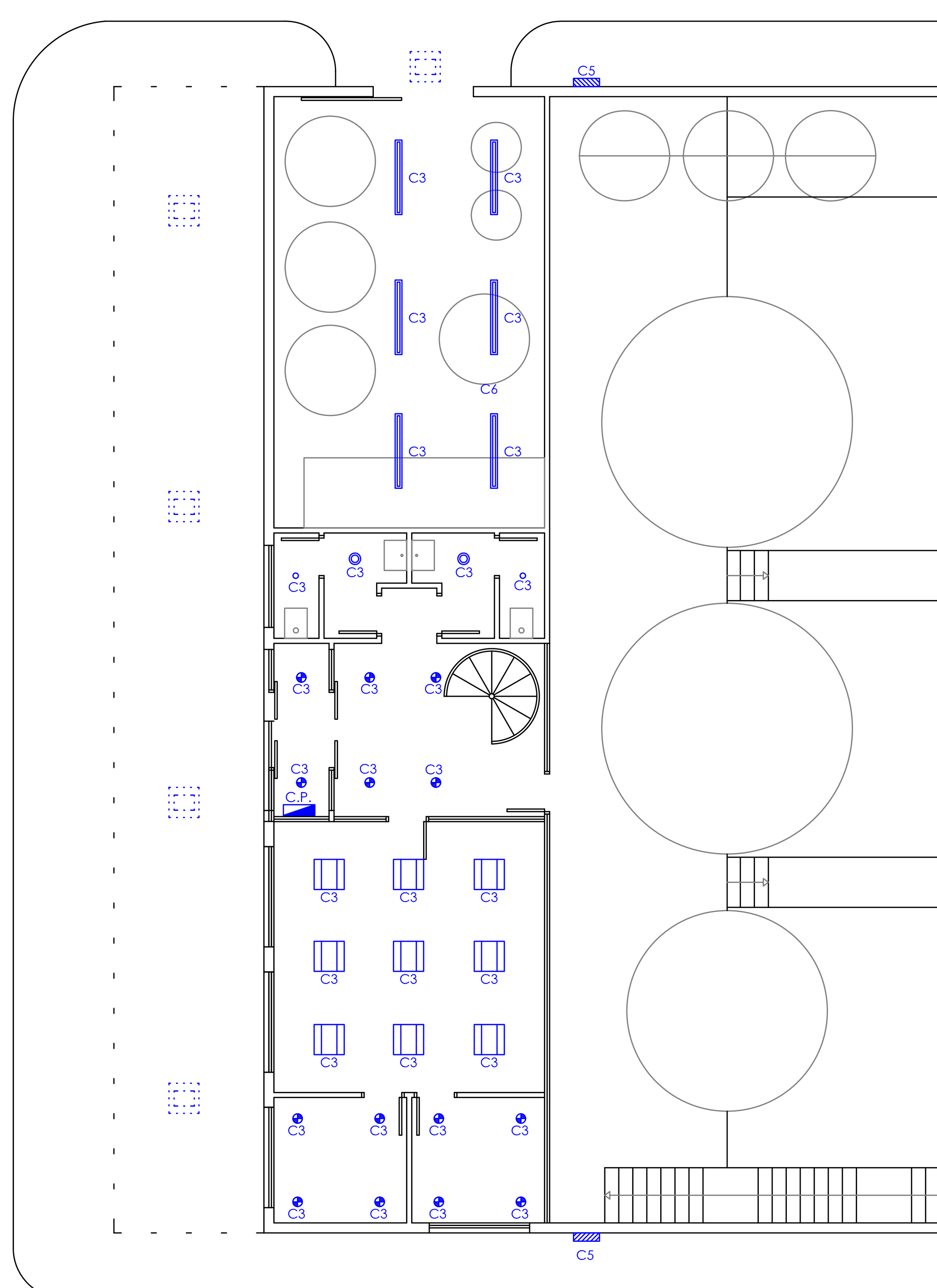
a

a'

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS		
TRABAJO FIN DE GRADO		
TRABAJO DE: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA LINEA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA SEMI-INDUSTRIAL		
PLANO: SECCIÓN - PLANTAS OFICINAS		Nº: 2
ESCALA: 1/100	EL ALUMNO: FIRMADO: JAVIER GONZÁLEZ JIMÉNEZ	ORIENTACIÓN: INGENIERÍA ALIMENTARIA FECHA: JULIO 2014

planta cota -4.84


planta cota +3.63

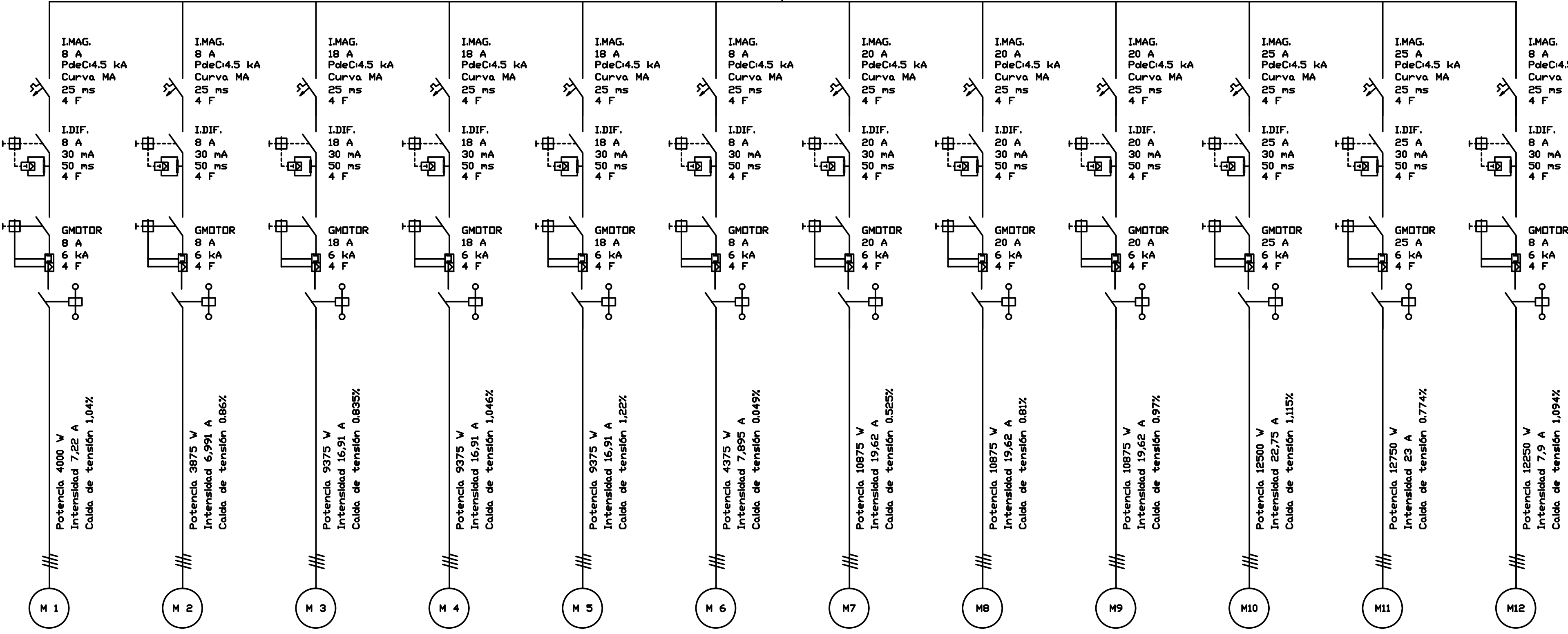

planta cota 0.00

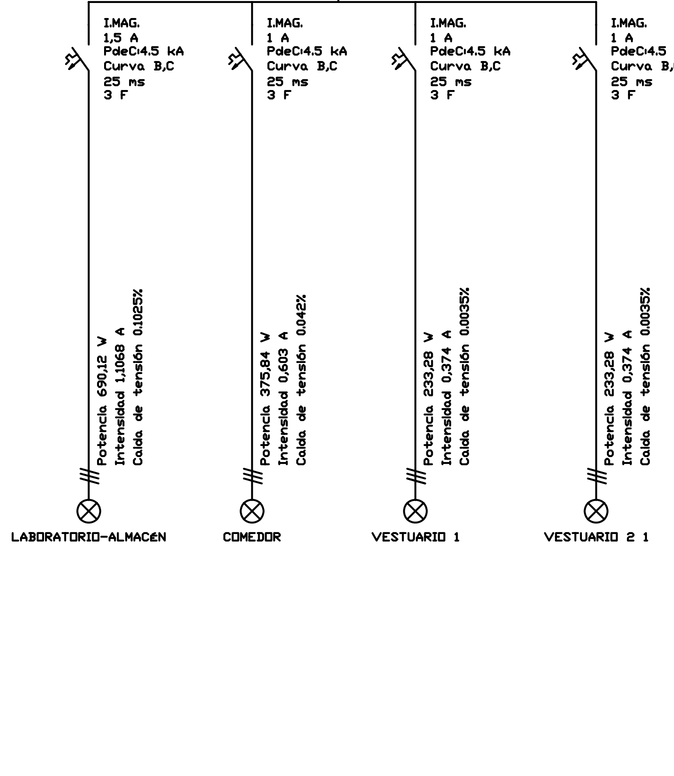
Leyenda

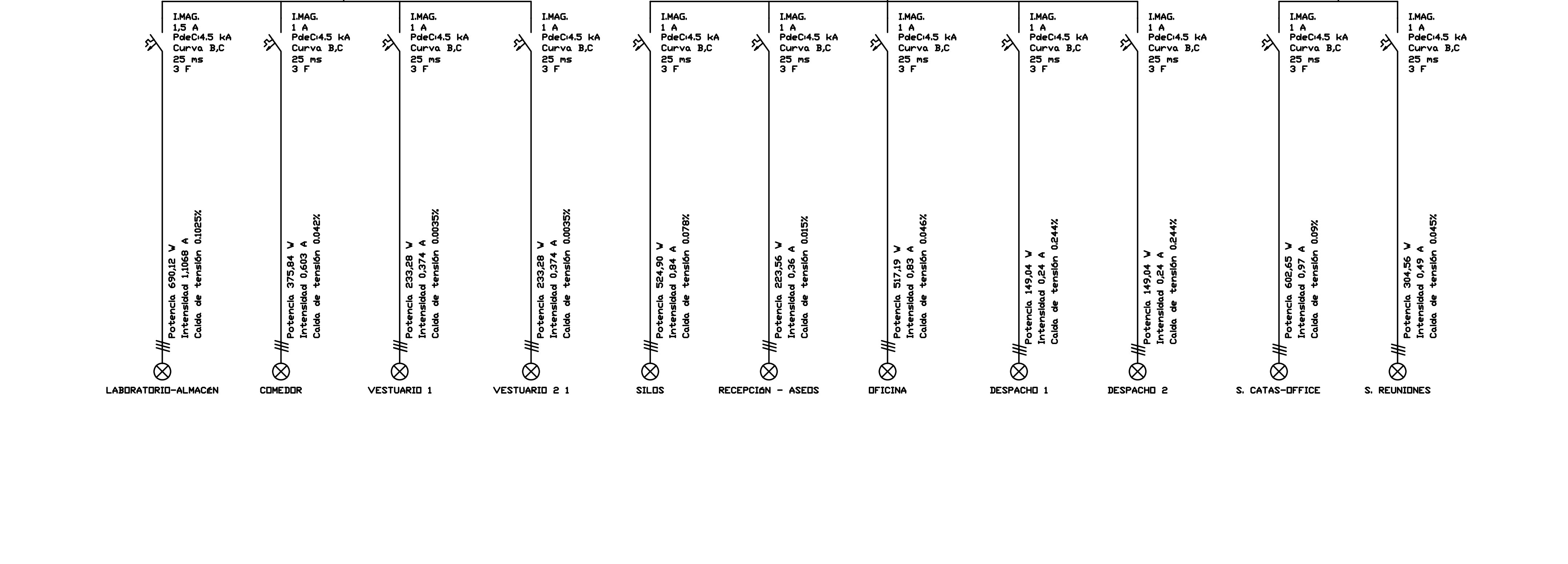
- C.G. Cuadro General de Mando y Protección
- C.S. Cuadro secundario
- ClearFlood BVP 650
- GentleSpace BY 471 P
- CoreLine empotrable RC 120B
- Pacific LED WT 461 C
- CoreLine Estanca WT 120 C
- SmartBalance SP 482 P
- Luxspace 2 BSS 491
- CoreLine Downlight DN 125 B
- CoreLine Proset RS 121 B
- Vaya Linear BCP 420 18 x LED

Los circuitos C1 C2 C3 C4 C5 se encienden desde el C.
El circuito C6 se enciende desde el C.S.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS		
TRABAJO FIN DE GRADO		
TRABAJO DE: DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA LINEA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA SEMI-INDUSTRIAL		
PLANO: ILUMINACIÓN		Nº: 3
ESCALA: 1/100	EL ALUMNO: FIRMADO: JAVIER GONZÁLEZ JIMÉNEZ	ORIENTACIÓN: INGENIERÍA ALIMENTARIA FECHA: JULIO 2014







UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRÓNOMOS

TRABAJO FIN DE GRADO

TRABAJO DE:

DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DE UNA LINEA DE ELABORACIÓN DE CERVEZA SEMI-INDUSTRIAL

PLANO:	Nº:
ESQUEMA UNIFILAR	4

ESCALA:	EL ALUMNO:	ORIENTACIÓN:
-	FIRMADO: JAVIER GONZÁLEZ JIMÉNEZ	INGENIERÍA ALIMENTARIA
		FECHA: JULIO 2014

FICHAS
MATÉRIA PRIMA



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU CHOCOLAT
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	75.0	
Color mosto	EBC(Lov.)	800 (300.6)	1000 (375.6)

Propiedades

Malta chocolate belga. Torrefacta a 220 °C y luego enfriada rápidamente al alcanzar el color deseado.

Características

La malta Château Chocolat es una malta muy tostada de color marrón oscuro (de ahí su nombre). Esta malta se utiliza para ajustar el color de la cerveza y le proporciona un sabor tostado a nueces. La malta Château Chocolat comparte muchas de las características de la malta negra, pero proporciona un sabor menos amargo y es más clara, porque se tuesta durante un periodo ligeramente más corto y las temperaturas finales no son tan elevadas.

Uso

Cervezas oscuras, fuertes, y negras, como por ejemplo porters, stouts y ales negras. Hasta el 7% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.

Sede administrativo: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Bélgica
Sitio de producción: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Bélgica
Tel. : + 32 (0) 87 662095; Fax : +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
RPM Tournai 79754; TVA: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC: BBRUBEBB



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU MUNICH LIGHT®
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	80.0	
Diferencia f/g	%		2.5
Color mosto	EBC(Lov.)	13.0 (5.4)	17.0 (6.9)
Total proteínas (malta seca)	%		11.5
Proteína soluble	%		4.9
Indice Kolbach	%		49.0
Hartong 45º	%	38.0	46.0
Viscosidad	cp		1.65
Potencia diastática	WK	150	
Friabilidad	%	80.0	
Vidriado (granos enteros)	%		2.5
NDMA	ppb		3.0
Tiempo de sacarificación	Minutos		15
Calibración: - superior a 2.5 mm	%	90.0	
Límite de atenuación	%	77.0	

Propiedades

Malta de especialidad belga tipo Munich. Secada a una temperatura de hasta 100-105 °C.

Características

Malta rica y dorada. Intensifica ligeramente el color acercándolo a un agradable color naranja dorado. Añade un marcado sabor de malta y grano a numerosos estilos de cerveza sin afectar ni a la estabilidad ni al cuerpo de la espuma. También se utiliza en pequeñas cantidades en combinación con la malta Pilsen 2RS a fin de producir cervezas de color claro mejorando su sabor a malta y dándoles un color más rico. Potencia el sabor de las cervezas con carácter.

Uso

Pale ale, ámbar, oscura, cervezas fuertes y negras, bocks. Hasta el 60% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU PILSEN 2RS
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	81.0	
Diferencia f/g	%	1.5	2.5
Color mosto	EBC(Lov.)		3.5 (1.9)
Postcoloración	EBC(Lov.)	4(2.1)	6 (2.8)
Total proteínas (malta seca)	%		11.2
Proteína soluble	%	3.5	4.4
Indice Kolbach	%	35.0	45.0
Hartong 45º	%	34.0	43.0
Viscosidad	cp		1.6
Beta glucans	mg/l		250
pH		5.6	6.0
Potencia diastática	WK	250	
Friabilidad	%	81.0	
Vidriado (granos enteros)	%		2.5
PDMS			5.0
NDMA	ppb		2.5
Filtración		Normal	
Tiempo de sacarificación	Minutos		15
Claridad del mosto		Claro	
Calibración: - superior a 2.5 mm	%	90.0	
Calibración: - rechazado	%		2.0

Propiedades

La malta belga de color más claro. Se produce utilizando las mejores variedades de cebada europea de 2 hileras primavera. Secada a una temperatura de hasta 80-85 °C.

Características

Se trata de una malta con un color más claro. Está bien modificada y resulta fácil de macerar con una infusión simple, de una sola temperatura. Nuestra malta Château Pilsen tiene un sabor de malta fuerte y dulce a la vez, y contiene una potencia enzimática suficiente como para ser utilizada como malta base.

Uso

Todos los tipos de cerveza. Hasta el 100% de la mezcla para las cervezas Pale (Pilsner, Lager) o como parte de la mezcla para otras cervezas.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU SPÉCIAL B®
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		8.0
Extracto (sustancia seca)	%	77.0	
Color mosto	EBC(Lov.)	260.0 (98.1)	320.0 (120.6)

Propiedades

Malta oscura belga muy especial que se obtiene a través de un proceso específico de doble secado.

Características

Se utiliza para obtener un color de rojo oscuro a negro-marrón oscuro y conseguir un cuerpo más pleno. Sabor y aroma únicos. Da mucho color y un sabor a pasas. Proporciona un rico sabor a malta y un matiz de sabor de nuez y ciruela. Puede utilizarse en lugar de las maltas chocolate y negra si se desea evitar que la cerveza sea amarga.

Uso

Ales abadía, dubbel, porter, ales oscuras, doppelbock. Hasta el 10% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU WHEAT BLANC
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		5.5
Extracto (sustancia seca)	%	83.0	
Color mosto	EBC(Lov.)		5.5 (2.6)
Postcoloración	EBC(Lov.)		7.5 (3.4)
Total proteínas (malta seca)	%		14.0
Proteína soluble	%	4.5	5.5
Viscosidad	cp		1.9
pH		5.8	6.1

Propiedades

Malta de trigo belga. Secada a una temperatura de hasta 80-85 °C.

Características

Potencia el sabor especial de las cervezas de trigo. La malta Château Wheat Blanc es básica para la elaboración de cervezas de trigo, pero también se utiliza en las cervezas a base de malta de cebada (3-5%) a causa de su nivel de proteínas, que da a la cerveza una sensación en boca más plena y potencia la estabilidad de la espuma.

Uso

Cervezas de trigo, cervezas blancas, cervezas ligeras, cervezas con poco o sin alcohol. Hasta el 30% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas

según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU ABBEY®
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	78.0	
Color mosto	EBC(Lov.)	41.0 (15.9)	49.0 (18.9)
pH			5.8
Tiempo de sacarificación	Minutos	Normal	

Propiedades

Malta oscura belga. Germinada de modo específico y secada a una temperatura de hasta 110 °C.

Características

La malta Château Abbey® es una malta pálida más tostada que aporta un sabor fuerte a pan cocido, nueces y frutas. La malta Château Abbey® tiene un sabor amargo que se suaviza al envejecer y puede llegar a ser bastante intenso. Habitualmente, la malta Château Abbey® se utiliza en pequeñas proporciones (10%) en la molienda para elaborar cervezas con un color intenso.

Uso

Cervezas Pale Ale, cervezas abadía, porter oscura y cervezas especiales, en una amplia variedad de cervezas británicas. Hasta el 10% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU BLACK
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		4.5
Extracto (sustancia seca)	%	73.5	
Color mosto	EBC(Lov.)	1200 (450.6)	1450(544.3)

Propiedades

Malta negra de 1,300 EBC. La cebada malteada más negra. Torrefacta a una temperatura de hasta 230 °C.

Características

Potencia el aroma de las cervezas de carácter generando un sabor más astringente que el resto de maltas de color. Proporciona un sabor ligeramente quemado o ahumado.

Uso

Cervezas con mucho color, stouts y porters. Hasta el 3-6% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C), seco (< 35 RH %) y sin plagas. En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses. Las maltas almacenadas incorrectamente pueden perder su frescor y sabor.

Embalaje

A granel; A granel en Liner Bag en contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big bags (400-1.250 kg). Todos los tipos de embalaje en contenedores de 20' o 40' para las exportaciones.

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.



ESPECIFICACIÓN

CHÂTEAU CARA GOLD®
Cosecha 2013

PARÁMETRO	Unidad	Min	MÁX
Humedad	%		8.0
Extracto (sustancia seca)	%	78.0	
Color mosto	EBC(Lov.)	110.0 (41.8)	130.0 (49.3)
Tiempo de sacarificación	Minutos	Normal	

Propiedades

Malta oscura tipo caramelo belga. Germina a una temperatura elevada. El sabor se desarrolla a una temperatura de hasta 220 °C. Aroma intenso.

Características

La malta Château Cara Gold proporciona a la cerveza un fuerte aroma dulce de caramelo y un sabor único que recuerda al del toffee, además de un rico color ámbar. Una característica distintiva de todas las maltas caramelo es su naturaleza vidriada. Este endospermo vidriado genera los componentes no fermentables adecuados que otorgan a las verdaderas maltas caramelo la capacidad de contribuir a la sensación en boca, la espuma, la retención de la espuma y la duración de la estabilidad de la cerveza.

Uso

Cervezas oscuras. Hasta el 20% de la mezcla.

Almacenamiento y tiempo de caducidad

La malta debe almacenarse en un lugar limpio, fresco (< 22 °C) y seco (< 35 RH %). En estas condiciones, recomendamos utilizar todos los productos de grano en un plazo de 18-24 meses a partir de la fecha de producción y todos los productos molidos en un plazo de tres meses.

Embalaje

A granel; A granel en Contenedor; Sacos (25 kg, 50 kg); Big Bags (400-1.250 kg).

IMPORTANTE

Nosotros garantizamos para todas nuestras maltas una trazabilidad de 100% desde el campo de cebada a través del proceso de producción de la malta hasta la entrega según el Reglamento (CE) n° 178/2002 con respeto a la trazabilidad de los productos alimenticios.

Todas nuestras maltas son fabricadas según el método tradicional de fabricación de la malta que dura de 8 a 10 días lo que constituye una solida garantía de alta modificación de los granos y de la calidad superior de las maltas Premium.

Nuestras maltas son fabricadas en estricta conformidad con la Legislación con respeto a la utilización de los OGM que prohíbe la producción de la malta obtenida a partir de cebada genéticamente modificada dentro de la Comunidad Europea (Directiva 2001/18/CE).

Nuestra producción está en estricta conformidad con las normas HACCP (Hazard Analyses of Critical Control Points) en vigor.

Nuestras maltas no sobrepasan los valores límite de los índices admisibles de pesticidas, herbicidas, mycotoxinas y nitrosaminas según las normas de la UE e internacionales.

Las entregas de nuestras maltas están efectuadas exclusivamente para transportadores compulsados GMP.

Sobre nuestro sitio www.castlemalting.com vosotros podéis visualizar e imprimir los boletines de análisis de la malta suministrada.

FUGGLE UK

BREWING QUALITY

A hop long associated with typical English Ale brewing. Fuggle has typical English flavour, frequently blended with Goldings to improve "drinkability" of the beer, and adding roundness and fullness to the palate. This robust hop contributes all the essential characteristics of flavour, aroma and balanced bitterness to ales, particularly as its relatively low alpha acid content requires a high hopping rate to achieve desired bitterness levels. Sometimes used as a distinctive dry hop. Typical usage: All English style Ales, ESB, Bitter, Lager, and Lambic.





ORIGIN / HISTORY

UK origin. A chance seedling raised in England at about the turn of the 20th century.

AGRONOMICS

Some resistance to downy mildew. Sensitive to Verticillium wilt.

ACID COMPONENTS

Alpha Acids	3 – 6% w/w
Beta Acids	2 – 3% w/w
Cohumulone	23 – 30% of alpha acids

Type T90 Hop Pellets



OIL COMPONENTS

Total Oil	0.7 – 1.4 mls/100 grams
Caryophyllene	11 - 13% of whole oil
Farnesene	5 - 7% of whole oil
Humulene	35 - 40% of whole oil
Myrcene	24 - 28% of whole oil

Type Leaf Hops



Possible Substitutions: Progress, Willamette, Goldings, Sovereign



Castle Malting - True Brewers know why!



Belgian Malts that Make Your Beer So Special

MAGNUM

BREWING QUALITY

Very high bitter value and good bitter quality. Used in Lagers, Pilsner types, Stout, Ales.





ORIGIN / HISTORY

German origin. Bred at the Hop Research Institute in Hüll.

AGRONOMICS

Good resistance to wilt and peronospora, low resistance to powdery mildew.

ACID COMPONENTS

Alpha Acids	11 – 16% w/w
Beta Acids	4.5 – 5% w/w
Cohumulone	24 - 25% of alpha acids

Type T90 Hop Pellets



OIL COMPONENTS

Total Oil	1.9 – 2.3 mls/100 grams
Caryophyllene	8 - 12% of whole oil
Farnesene	<1% of whole oil
Humulene	34 - 40% of whole oil
Myrcene	30 - 35% of whole oil

Type Leaf Hops



Possible Substitutions: Pilgrim, Target



Castle Malting - True Brewers know why!



Belgian Malts that Make Your Beer So Special

SAAZ

BREWING QUALITY

The classical "noble" aroma hop with long and strong traditions. Associated with the renowned Pilsner lager. Is used in Pilsner, Lagers, Belgian-Style Ales, Lambic, sometimes Bitter.





ORIGIN / HISTORY

Czech origin. Czech aroma landrace variety selected in the area of the same name.

AGRONOMICS

Good resistance to wilt; average resistance to perenospora and powdery mildew.

ACID COMPONENTS

Alpha Acids	2 – 5% w/w
Beta Acids	3 – 4.5% w/w
Cohumulone	24 - 28% of alpha acids

Type T90 Hop Pellets



OIL COMPONENTS

Total Oil	0.4 – 0.7 mls/100 grams
Caryophyllene	10 - 12% of whole oil
Farnesene	11 - 15% of whole oil
Humulene	40 - 45% of whole oil
Myrcene	20 - 25% of whole oil

Type Leaf Hops



Possible Substitutions: Tettnang, Lubelski



Castle Malting - True Brewers know why!

Headquarters: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB



Belgian Malts that Make Your Beer So Special

STYRIAN GOLDING (CELEIA)

BREWING QUALITY

A world-renowned aroma hop with widespread usage in both ale and lager brewing. Classical noble, slightly spicy aroma.





ORIGIN / HISTORY

An old traditional Slovenian aroma variety of the Fuggles ecotype.

AGRONOMICS

Moderately resistant to downy mildew. Sensitive to aphids and mites.

ACID COMPONENTS

Alpha Acids	3 – 6% w/w
Beta Acids	2.5 – 3.5% w/w
Cohumulone	27 - 31% of alpha acids

Type T90 Hop Pellets



OIL COMPONENTS

Total Oil	0.6 – 1.2 mls/100 grams
Caryophyllene	8 - 10% of whole oil
Farnesene	4 - 6% of whole oil
Humulene	20 - 35% of whole oil
Myrcene	27 - 33% of whole oil

Type Leaf Hops



Possible Substitutions: Tradition, Select Spalt



Castle Malting - True Brewers know why!

Headquarters: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB



Belgian Malts that Make Your Beer So Special

WILLAMETTE

BREWING QUALITY

Provides a mild, pleasant, hop aroma and bitterness to all English-style Ales, and US Pale and Brown Ales.





ORIGIN / HISTORY

USA origin. Released in 1976 and well-established in the US industry. Currently the most widely grown aroma hops in the US.

AGRONOMICS

No visible reaction to prunus necrotic ring spot virus; fair resistance to downy mildew and powdery mildew but susceptible to Verticillium wilt.

ACID COMPONENTS

Alpha Acids	3 – 6% w/w
Beta Acids	3 – 4% w/w
Cohumulone	30 - 35% of alpha acids

Type T90 Hop Pellets



OIL COMPONENTS

Total Oil	1.0 – 1.5 mls/100 grams
Caryophyllene	7 - 8% of whole oil
Farnesene	5 - 6% of whole oil
Humulene	20 - 30% of whole oil
Myrcene	45 - 55% of whole oil

Type Leaf Hops



Possible Substitutions: Bramling Cross, Fuggles



Castle Malting - True Brewers know why!

Headquarters: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB

EAST KENT GOLDINGS

BREWING QUALITY

Gentle, fragrant, and pleasant. Recognized as having the most typical English aroma with the best flavor historically coming from East Kent. This hop is in demand for copper-hopping and dry hopping of traditional ales. Goldings are also found to be useful for late hopping lagers, when a delicate aroma is required. Used in all the English style Ales, Belgian-Style Ales, Stouts, Porters, most Lagers.





ORIGIN / HISTORY

UK origin. The Goldings are the traditional Old English hop. Develops by clonal selection from 1790 on starting from Canterbury Whitebine. Traded as East-Kent Goldings, if grown in East Kent, Kent Goldings if grown in mid-Kent, and Goldings if grown elsewhere.

AGRONOMICS

Sensitive to downy mildew. As a group the Goldings are unique in their high level of sensitivity to Hop Mosaic Virus.

ACID COMPONENTS

Alpha Acids	5 – 7% w/w
Beta Acids	2 – 3.5% w/w
Cohumulone	20 – 25% of alpha acids

Type T90 Hop Pellets



OIL COMPONENTS

Total Oil	0.6 – 1.0 mls/100 grams
Caryophyllene	12 - 16% of whole oil
Farnesene	<1% of whole oil
Humulene	42 - 48% of whole oil
Myrcene	20 - 26% of whole oil

Type Leaf Hops



Possible Substitutions: Goldings, Sovereign, Progress



Specification Safale S-04
Dry ale yeast



Ingredients:

Yeast (Saccharomyces cerevisiae), rehydrating agent.

Properties:

A well-known, commercial English ale yeast, selected for its fast fermentation character and its ability to form a very compact sediment at the end of the fermentation, helping to improve beer clarity. This yeast is recommended for the production of a large range of ale beers and is specially well adapted to cask-conditioned ales and fermentation in cylindro-conical tanks. Sedimentation: high. Final gravity: medium.

Dosage:

50 g/hl to 80 g/hl.

Pitching instructions:

Re-hydrate the dry yeast into yeast cream in a stirred vessel prior to pitching. Sprinkle the dry yeast in 10 times its own weight of sterile water or wort at 27C ± 3C. Once the expected weight of dry yeast is reconstituted into cream by this method (this takes about 15 to 30 minutes), maintain a gentle stirring for another 30 minutes. Then pitch the resultant cream into the fermentation vessel. Alternatively, pitch dry yeast directly in the fermentation vessel providing the temperature of the wort is above 20C. Progressively sprinkle the dry yeast into the wort ensuring the yeast covers all the surface of wort available in order to avoid clumps. Leave for 30 minutes and then mix the wort e.g. using aeration.

Fermentation temperature:

Recommended fermentation temperature: 15C – 24C.

Packaging:

4 display units each 38 x 11.5g nitrogen-flushed sachets in cardboard box. 20 x 500g vacuum-packed sachets in cardboard box. 1 x 10 kg vacuum-packed sachets in cardboard box.

Storage:

Store in cool (< 10C), dry conditions. Opened sachets must be sealed and stored at 4C and used within 7 days of opening. Do not use soft or damaged sachets.

Shelf life:

Refer to best before end date on sachets. 24 months from production date under recommended storage conditions.

Typical analysis:

% dry weight: 94,5 - 96,5
Viable cells at packaging: > 6 x 10^9/gramme
Total bacteria*: < 5/ml
Acetic acid bacteria*:*: < 1/ml
Lactobacillus*: < 1/ml
Pediococcus*: < 1/ml
Wild yeast non Saccharomyces*: < 1/ml
Pathogenic micro-organisms: in accordance with regulation
*when dry yeast is pitched at 100 g/hl i.e. > 6 x 10^6 viable cells /ml

Important notice:
Please note that any change to a fermentation process may alter the final product quality. We therefore advise that fermentation trials are carried out prior to using our yeast commercially.



Specification Safbrew S-33

Dry lager yeast



Ingredients:

Yeast (Saccharomyces cerevisiae), rehydrating agent

Properties:

A very popular general purpose yeast, displaying both very robust conservation properties and consistent performance. This yeast produces superb flavour profiles and is used for the production of a varied range of top fermented special beers (Belgian type wheat beers, Trappist, etc.). Sedimentation: medium. Final gravity: high. Also recommended for bottle-conditioning of beers. Excellent performance in beers with alcohol contents of up to 7.5% v/v but can ferment up to 11.5% v/v.

Dosage:

50 g/hl to 80 g/hl in primary fermentation. 2.5 g/hl to 5.0 g/hl in bottle-conditioning.

Pitching instructions:

Re-hydrate the dry yeast into yeast cream in a stirred vessel prior to pitching. Sprinkle the dry yeast in 10 times its own weight of sterile water or wort at 27C ± 3C. Once the expected weight of dry yeast is reconstituted into cream by this method (this takes about 15 to 30 minutes), maintain a gentle stirring for another 30 minutes. Then pitch the resultant cream into the fermentation vessel. Alternatively, pitch dry yeast directly in the fermentation vessel providing the temperature of the wort is above 20C. Progressively sprinkle the dry yeast into the wort ensuring the yeast covers all the surface of wort available in order to avoid clumps. Leave for 30 minutes and then mix the wort e.g. using aeration.

Fermentation temperature:

Recommended fermentation temperature: 15C – 24C.

Packaging:

500 x 10g nitrogen-flushed sachets in cardboard box. 20 x 500g vacuum-packed sachets in cardboard box. 1 x 10 kg vacuum-packed sachets in cardboard box.

Storage:

Store in cool (< 10C), dry conditions. Opened sachets must be sealed and stored at 4C and used within 7 days of opening. Do not use soft or damaged sachets.

Shelf life:

Refer to best before end date on sachets. 24 months from production date under recommended storage conditions.

Typical analysis:

% dry weight: 94,5 - 96,5
Viable cells at packaging: > 6 x 10^9/gramme
Total bacteria[*]: < 5/ml
Acetic acid bacteria*:[*]: < 1/ml
Lactobacillus[*]: < 1/ml
Pediococcus[*]: < 1/ml
Wild yeast non Saccharomyces[*]: < 1/ml
Pathogenic micro-organisms: in accordance with regulation
[*]when dry yeast is pitched at 100 g/hl i.e. > 6 x 10^6 viable cells /ml

Important notice:
Please note that any change to a fermentation process may alter the final product quality. We therefore advise that fermentation trials are carried out prior to using our yeast commercially.

Sede administrativo: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Bélgica
Sitio de producción: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Bélgica
Tel. : + 32 (0) 87 662095; Fax : +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
RPM Tournai 79754; TVA: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC: BBRUBEBB



Maltas Belgas que Hacen Sus Cervezas Tan Especiales

Specification Safbrew WB-06
Dry brewing yeast



Ingredients:

Yeast (Saccharomyces cerevisiae), rehydrating agent

Properties:

A speciality yeast selected for wheat beer fermentations. The yeast produces subtle estery and phenol flavour notes typical of wheat beers Sedimentation: low Final gravity: high.

Dosage:

50 g/hl to 80 g/hl in primary fermentation.

Pitching instructions:

Re-hydrate the dry yeast into yeast cream in a stirred vessel prior to pitching. Sprinkle the dry yeast in 10 times its own weight of sterile water or wort at 27C ± 3C (80F ± 6F). Once the expected weight of dry yeast is reconstituted into cream by this method (this takes about 15 to 30 minutes), maintain a gentle stirring for another 30 minutes. Then pitch the resultant cream into the fermentation vessel. Alternatively, pitch dry yeast directly in the fermentation vessel providing the temperature of the wort is above 20C (68F). Progressively sprinkle the dry yeast into the wort ensuring the yeast covers all the surface of wort available in order to avoid clumps. Leave for 30 minutes and then mix the wort e.g. using aeration.

Fermentation temperature:

Recommended fermentation temperature: 15C – 24C (59-75F)

Packaging:

4 x 38 x 11,5g nitrogen-flushed sachets in cardboard box. 20 x 500g vacuum-packed sachets in cardboard box. 1 x 10 kg vacuum-packed sachets in cardboard box.

Storage:

Store in cool (< 10C/50F), dry conditions. Opened sachets must be sealed and stored at 4C (39F) and used within 7 days of opening. Do not use soft or damaged sachets.

Shelf life:

Refer to best before end date on sachets. 24 months from production date under recommended storage conditions.

Typical analysis:

% dry weight: 94,5 - 96,5
Viable cells at packaging: > 6 x 10^9/gramme
Total bacteria*: < 5/ml
Acetic acid bacteria*:*: < 1/ml
Lactobacillus*: < 1/ml
Pediococcus*: < 1/ml
Wild yeast non Saccharomyces*: < 1/ml
Pathogenic micro-organisms: in accordance with regulation
*when dry yeast is pitched at 100 g/hl i.e. > 6 x 10^6 viable cells /ml

Important notice:

Please note that any change to a fermentation process may alter the final product quality. We therefore advise that fermentation trials are carried out prior to using our yeast commercially.

Product technical specification data sheet

CUMIN

Product general characteristics	
Name	CUMIN
Latin name	Cuminum cyminum L. (Apiaceae)
Part of the plant used	Fruit: CUMINI FRUCTUS
Product detailed description	
Main components	- Essential oil containing cuminic aldehyde (25-35%), terpinene (15-25%), beta-pinene (10-20%), p-cymene (8-12%) - Fat oil - Carbohydrate, proteins
Produced by	Pharmaflore SA, Belgium
Country of origin	Cf certificate
Best use before	Cf label
Main storage conditions (T°, …)	Tightly close, shielded from light
Information on label	
Sales Name	Yes
List of ingredients	No
Ingredients quantities or categories (expressed as percentage)	No
Nett quantity	Yes
Date of minimum durability	Yes
Specific storage conditions or use	Yes
Manufacturer name and address	Yes
Origin	No
Instructions for use	No
Alcoholic titration	No
Identification (batch nr.)	Yes
Transport conditions (T°, …)	Transport at room temperature, shielded from light and moisture

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB

Characteristics	
Macroscopic and microscopic characteristics	Internal monograph
Identification	
Macroscopic characteristics	Internal monograph - Identification A
Microscopic characteristics	Internal monograph - Identification B
Thin layer chromatography	Internal monograph - Identification C (myristicine, caryophyllene)
Microbiological characteristics (analysis only on specific request)	
Aerobic mesophilic	< 50.000.000 /g
Yeast / mould	< 500.000 /g
Escherichia coli	< 500 /g
Assay	
Foreign elements	Max 2 %
Water content	Max 10 %
Total ash	Max 10 %
Dosage	
Essential oil	Min 2,5 %
Allergens	
	+ indicates presence of the substance or material - indicates total absence of the substance or material ? indicates no certainty of absence of the substance or material
Gluten	-
Crustaceans	-
Peanuts	-
Soybean	-
Milk	-
Almonds	-
Mustard	-

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB

Allergens	
Lupine	-
Hazelnuts	-
Nuts	-
Eggs	-
Pistachios	-
Fish	**-**
Celery	-
Sesame seeds	-
Shellfish	-
Sulphur dioxide and sulphites with concentrations exceeding 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO2 (E220-E227)	-
Quality settings	
Quality assurance	• A quality policy has been defined and written. • A quality manual / documentation system has been defined into the company in order to insure the quality of our products. It is based on the IFS (International Food Standard) repository. • With a repository used in the food sector, our quality manual includes in particular a HACCP evaluation of our products. • Analyses are realised on the commercialised products. We have an internal laboratory to realize these analyses.
Traceability	• Traceability is insured from the reception of the product to the delivery to our customer. • A withdrawal process of our products has also been defined in case of problem.

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB



Specialty Malts that Make Your Beer So Special

Product technical specification data sheet

BITTER ORANGE PEELS POWDER

Product general characteristics	
Name	BITTER ORANGE
Latin name	Citrus aurantium L. subsp. Aurantium (Rutaceae)
Part of the plant used	Peels: Aurantii amarae fructi cortex ¼
Product detailed description	
Main components	- essential oil mainly composed of limonene - flavonoids: bitter flavonoid heterosides (neohesperidin, naringin, ...) and no bitter flavonoid heterosides (hesperidin, rutoside, sinensetine, …) - coumarins: photosensitizing furanocoumarins
Produced by	Pharmaflore SA, Belgium
Country of origin	Cf certificate
Best use before	Cf label
Main storage conditions (T°, …)	Shielded from light
Information on label	
Sales Name	Yes
List of ingredients	No
Ingredients quantities or categories (expressed as percentage)	No
Nett quantity	Yes
Date of minimum durability	Yes
Specific storage conditions or use	Yes
Manufacturer name and address	Yes
Origin	No
Instructions for use	No
Alcoholic titration	No
Identification (batch nr.)	Yes
Transport conditions (T°, …)	Transport at room temperature, shielded from light and moisture

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB

Characteristics	
Macroscopic and microscopic characteristics	European Pharmacopoeia
Identification	
Macroscopic characteristics	Eur.Ph. - Identification A
Microscopic characteristics	Eur.Ph. - Identification B
Thin layer chromatography	Eur.Ph. - Identification C (naringin, caffeic acid)
Microbiological characteristics (analysis only on specific request)	
Aerobic mesophilic	< 50.000.000 /g
Yeast / mould	< 500.000 /g
Escherichia coli	< 500 /g
Assay	
Foreign elements	Max 2 %
Water content	Max 10 %
Total ash	Max 7 %
Extractives	Max 6 %
Dosage	
Essential oil	Min 2,0 % (pericarpe cp) Min 0,3 % (powder)
Allergens	
	+ indicates presence of the substance or material - indicates total absence of the substance or material ? indicates no certainty of absence of the substance or material
Gluten	-
Crustaceans	-
Peanuts	-
Soybean	-
Milk	-
Almonds	-
Mustard	-

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB

Allergens	
Lupine	-
Hazelnuts	-
Nuts	-
Eggs	-
Pistachios	-
Fish	**-**
Celery	-
Sesame seeds	-
Shellfish	-
Sulphur dioxide and sulphites with concentrations exceeding 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO2 (E220-E227)	-
Quality settings	
Quality assurance	• A quality policy has been defined and written. • A quality manual / documentation system has been defined into the company in order to insure the quality of our products. It is based on the IFS (International Food Standard) repository. • With a repository used in the food sector, our quality manual includes in particular a HACCP evaluation of our products. • Analyses are realised on the commercialised products. We have an internal laboratory to realize these analyses.
Traceability	• Traceability is insured from the reception of the product to the delivery to our customer. • A withdrawal process of our products has also been defined in case of problem.

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB



Specialty Malts that Make Your Beer So Special

Product technical specification data sheet

CORIANDER POWDER

Product general characteristics	
Name	CORIANDER
Latin name	Coriandrum sativum L. (Apiaceae)
Part of the plant used	Fruit: CORIANDRI fructus
Product detailed description	
Main components	- essential oil containing among others 60 à 70 % D-linalool and 20 % monoterpene hydrocarbons (alpha-pinene, limonene, p-cymene, ...) - furan coumarins (methoxysporalenes, imperatorine,...) - fat oil, albumins, tannins
Produced by	Pharmaflore SA, Belgium
Country of origin	Cf certificate
Best use before	Cf label
Main storage conditions (T°, …)	Shielded from light
Information on label	
Sales Name	Yes
List of ingredients	No
Ingredients quantities or categories (expressed as percentage)	No
Nett quantity	Yes
Date of minimum durability	Yes
Specific storage conditions or use	Yes
Manufacturer name and address	Yes
Origin	No
Instructions for use	No
Alcoholic titration	No
Identification (batch nr.)	Yes
Transport conditions (T°, …)	Transport at room temperature, shielded from light and moisture

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB



Characteristics	
Macroscopic and microscopic characteristics	European Pharmacopoeia
Identification	
Macroscopic characteristics	Eur.Ph. - Identification A
Microscopic characteristics	Eur.Ph. - Identification B
Thin layer chromatography	Eur.Ph. - Identification C (myristicine, caryophyllene)
Microbiological characteristics (analysis only on specific request)	
Aerobic mesophilic	< 50.000.000 /g
Yeast / mould	< 500.000 /g
Escherichia coli	< 500 /g
Assay	
Foreign elements	Max 2 %
Foreign elements (stems)	Max 5 %
Loss on drying	Max 10 %
Total ash	Max 8 %
Dosage	
Essential oil	Min 0,3 %
Allergens	
	+ indicates presence of the substance or material - indicates total absence of the substance or material ? indicates no certainty of absence of the substance or material
Gluten	-
Crustaceans	-
Peanuts	-
Soybean	-
Milk	-
Almonds	-
Mustard	-

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB



Allergens	
Lupine	-
Hazelnuts	-
Nuts	-
Eggs	-
Pistachios	-
Fish	-
Celery	-
Sesame seeds	-
Shellfish	-
Sulphur dioxide and sulphites with concentrations exceeding 10 mg/kg or 10 mg/litre expressed as SO2 (E220-E227)	-
Quality settings	
Quality assurance	• A quality policy has been defined and written. • A quality manual / documentation system has been defined into the company in order to insure the quality of our products. It is based on the IFS (International Food Standard) repository. • With a repository used in the food sector, our quality manual includes in particular a HACCP evaluation of our products. • Analyses are realised on the commercialised products. We have an internal laboratory to realize these analyses.
Traceability	• Traceability is insured from the reception of the product to the delivery to our customer. • A withdrawal process of our products has also been defined in case of problem.

Headquarter: Chemin du Couloury 1, 4800 Lambermont, Belgium
Malting Plant: Rue de Mons 94, 7970 Beloeil, Belgium
Tel.: + 32 (0) 87 662095; Fax: +32 (0) 87 352234; info@castlemalting.com; www.castlemalting.com
Registered Tournai 79754; VAT: BE.455013439; IBAN: BE11 3700 9054 5648; BIC. BBRUBEBB

CÁLCULO-JUSTIFICACIÓN DE RESULTADOS DE LA RED ELÉCTRICA

1. CÁLCULO DE ILUMINACIÓN.

En este apartado se justifican los resultados obtenidos en el cálculo de la iluminación de las diferentes áreas de trabajo, así como los planos específicos de trabajo, donde se ha focalizado para garantizar una calidad adecuada para el correcto desarrollo de las actividades laborales.

Los resultados obtenidos se reflejan en el Anexo nº1(Resultados iluminación Dialux)

2. CÁLCULO Y DIMENSIONAMIENTO DE LA RED ELÉCTRICA

En este apartado se presenta la justificación de cálculos para el diseño y dimensionamiento de las líneas eléctricas (individuales, secundarias y general) tanto para luminarias como para motores.

2.1. Cálculo de intensidades y secciones de las líneas individuales de luminarias

La sección de las líneas debe determinarse, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), considerando la intensidad máxima admisible y la caída de tensión máxima permitida. Por tanto, en los siguientes apartados se va a determinar para cada una de las líneas, su sección en base a estos dos condicionantes.

2.1.1. Sala de catas

$$\text{Potencia}_{TOTAL} = \text{W/luminaria} * \text{nº de luminarias}$$

$$\text{Potencia}_{TOTAL} = 12 \text{ luminarias} * 23 \text{ W/luminaria} + 2 \text{ luminaria} * 48 \text{ W/luminaria} = 372 \text{ W}$$

La potencia calculada de esta forma, únicamente incluye la demandada por la lámpara. La casa comercial no incluye, en este dato, la potencia que demandan el resto de los equipos auxiliares de arranque y funcionamiento de que disponen este tipo de lámparas, como pueden ser los balastos, los condensadores o los arrancadores. Es por esto por lo que, según el REBT, en la instrucción técnica complementaria (ITC) ITC-44 (Instalación de receptores. Receptores para alumbrado), se especifica para el cálculo de la línea que la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. Por tanto, y siguiendo la normativa vigente se aplica esta condición.

$$S = 1{,}8 * \text{Potencia} = 1{,}8 * 372 \text{ W} = 669{,}6 \text{ VA}$$

$$S = 1{,}8 * \text{Potencia} = \sqrt{3} * U * I \rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} * U} = \frac{669{,}6\ VA}{\sqrt{3} * 400 V} = 0{,}9665\ A$$

Además, según el REBT-ITC-44, se indica que el factor de potencia será, como mínimo de 0,9.

$$P^* = \sqrt{3} * U * I * \cos\varphi = S * \cos\varphi = 669{,}6 VA * 0{,}9 = 602{,}65 \text{ W}$$

$$Q^* = \sqrt{3} * U * I * \text{sen}\varphi = S * \text{sen}\varphi = 669{,}6 VA * 0{,}435 = 291{,}28 \text{ VAr}$$

La intensidad, de esta forma obtenida, permitirá determinar la sección del conductor. Al corresponder esta línea a una parte de la instalación interior, se aplicará la ITC-19, donde la sección del conductor viene condicionada por el tipo de instalación

(canalización empleada, características de la línea, posición de los cables) y material conductor y aislante.

Esta línea será A2→3xXLPE→1,5 mm^2 (13,5 A).

Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

La caída de tensión en una línea interior para luminarias, según el REBT-ITC-19 no debe ser superior al 3%, en caso contrario, deberá aumentarse la sección. Siendo γ=56 mm^2/Ω*m la conductividad del cobre.

$$\delta= \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{602{,}65W*20m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}3587\,V = 0{,}0897\%$$

2.1.2. Sala de reuniones

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias

Potencia= 4 luminarias*23 W/luminaria+ 2 luminaria*48 W/luminaria= 188 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*188W= 338,4 VA

$$S= 1{,}8*Potencia=\sqrt{3}*U*I \rightarrow I= \frac{S}{\sqrt{3}*U}= \frac{338{,}4\,VA}{\sqrt{3}*400V} = 0{,}488\,A$$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 338,4VA*0,9= 304,56 W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 338,4VA*0,435= 147,204 VAr

A2→3xXLPE→1,5 mm^2 (13,5 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta= \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{304{,}56W*20m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}1813\,V = 0{,}0453\%$$

2.1.3. Silos

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias= 6 luminarias*54 W/luminaria = 324 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*324W= 583,2VA

$$S= 1{,}8*Potencia=\sqrt{3}*U*I \rightarrow I= \frac{S}{\sqrt{3}*U}= \frac{583{,}2\,VA}{\sqrt{3}*400V} = 0{,}84177\,A$$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 583,2VA*0,9= 524,88 W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 583,2VA*0,435= 253,69 VArVAr

A2→3xXLPE→1,5mm^2 (13,5 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta= \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{524{,}88W*20m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}3124\,V = 0{,}0781\%$$

2.1.4. Recepción

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias= 6 luminarias*23 W/luminaria = 138 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*138W= 248,4VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I → $I=\frac{S}{\sqrt{3*U}}=\frac{248,4\ VA}{\sqrt{3*400V}}=0,359\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 248,4VA*0,9= 223,56W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 338,4VA*0,435= 108,054VAr

A2→3xXLPE→1,5mm^2 (13,5 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta=\frac{P*L}{\gamma*S*U}=\frac{223,56W*9m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V}=0,06\ V=0,015\ \%$$

2.1.5. Oficinas

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias = 9 luminarias*35,5 W/luminaria = 319,5 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*319,5W= 575,1VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I → $I=\frac{S}{\sqrt{3*U}}=\frac{571,1\ VA}{\sqrt{3*400V}}=0,83\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 575,1VA*0,9= 517,59W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 575,1VA*0,435= 250,1685VAr

A2→3xXLPE→1,5mm^2 (13,5 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta=\frac{P*L}{\gamma*S*U}=\frac{517,59W*12m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V}=0,184\ V=0,046\%$$

2.1.6. Despachos

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias= 4 luminarias*23 W/luminaria = 92 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*92W= 165,6VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I → $I=\frac{S}{\sqrt{3*U}}=\frac{165,6\ VA}{\sqrt{3*400V}}=0,239\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 165,6VA*0,9= 149,04W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 165,6VA*0,435= 72,036VAr

A2→3xXLPE→1,5mm^2 (13,5 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta=\frac{P*L}{\gamma*S*U}=\frac{149,04W*22m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V}=0,975\ V=0,24375\%$$

2.1.7. Vestuarios

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias

Potencia= 3 luminarias*24 W/luminaria + 6 luminarias*12W/luminarias= 144 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*144W= 259,2VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I →I= $\frac{S}{\sqrt{3*U}} = \frac{259{,}2VA}{\sqrt{3*400V}} = 0{,}374\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 259,2VA*0,9= 233,28W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 259,2VA*0,435= 112,752VAr

A2→3xPVC→1,5mm^2 (11 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de policloruro de vinilo.

δ= $\frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{233{,}28W*20m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}014\ V = 0{,}0035\%$

2.1.8. Laboratorio

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias= 12 luminarias*35,5 W/luminaria = 426 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*426W= 766,8VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I →I= $\frac{S}{\sqrt{3*U}} = \frac{766{,}8\ VA}{\sqrt{3*400V}} = 1{,}1068\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 766,8VA*0,9= 690,12W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 766,8VA*0,435= 333,558VAr

A2→3xPVC→1,5mm^2 (11 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de policloruro de vinilo.

δ= $\frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{690{,}12W*20m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}41\ V = 0{,}1025\%$

2.1.9. Comedor

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias= 4 luminarias*58 W/luminaria = 232 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*232W= 417,6VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I →I= $\frac{S}{\sqrt{3*U}} = \frac{417{,}6\ VA}{\sqrt{3*400V}} = 0{,}603\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 417,6VA*0,9= 375,84W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 417,6VA*0,435= 181,56VAr

A2→3xXLPE→1,5mm^2 (13,5 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{375{,}84W*15m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}167\ V = 0{,}042\%$$

2.1.10. Planta de producción

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias

Potencia= 24 luminarias*234 W/luminaria + 16 luminarias*54W/luminaria = 6480 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*6480W= 11664VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I →I= $\frac{S}{\sqrt{3}*U} = \frac{11664\ VA}{\sqrt{3}*400V} = 16{,}836\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 6480VA*0,9= 10497,6W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 6480VA*0,435= 5073,84VAr

A2→3xPVC→16mm^2 (54 A). Corresponde cables multiconductores en tubo empotrado en paredes aislantes para una red trifásica, de cobre con aislante de policloruro de vinilo.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{10497{,}6W*70m}{56mm2/\Omega*m*4mm2*400V} = 8\ V = 2\%$$

2.2. Cálculo de intensidades y secciones de las líneas individuales de motores

Según el REBT-ITC-47 "*Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor*", como cada uno de los motores tiene su propia línea hasta el cuadro principal se mayoran todos ellos. Además debe considerarse que la caída máxima de tensión admisible no debe ser superior al 5%. Al no tener datos del factor de potencia de los motores, que proporciona el fabricante, se ha estimado un un valor de 0,8 para todos los motores. Cada motor se alimentará con una línea que partirá del cuadro general de distribución o cuadro secundario, según el caso.

2.2.1. Molino

Potencia= 3.200 W*1,25

Potencia= √3*U*I*cosφ→I=$\frac{1{,}25*P}{\sqrt{3}*U*cos\varphi} = \frac{1{,}25*3200W}{\sqrt{3}*400V*0{,}8}$ = 7,2169 A

Q*= P*tanφ= 4000W*0,75= 3000 VAr

B2→3xXLPC→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{4000W*35m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 4{,}16\ V = 1{,}04\%$$

2.2.2. Circuito CIP de limpieza

Potencia= 3.100W*1,25

Potencia= √3*U*I*cosφ→I=$\frac{1{,}25*P}{\sqrt{3}*U*cos\varphi} = \frac{1{,}25*3100W}{\sqrt{3}*400V*0{,}8}$ = 6,991 A

$$Q^* = P^* \tan\varphi = 3875W^*0,75 = 2906,25VAr$$

B2→3xXLPC→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietileno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{3875W*30m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 3,45\ V = 0,86\%$$

2.2.3. Macerador, filtro y cuba de cocción

Potencia= 7.500W*1,25

$$\text{Potencia} = \sqrt{3}*U*I*\cos\varphi \rightarrow I = \frac{1,25*P}{\sqrt{3}*U*\cos\varphi} = \frac{1,25*7500W}{\sqrt{3}*400V*0,8} = 16,91\ A$$

$$Q^* = P^* \tan\varphi = 9375W^*0,75 = 7031,25VAr$$

B2→3xXLPC→1,5mm^2 (16,5 A) para la cuba de cocción y el filtro. Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietileno reticulado.

$$\text{Cuba de cocción } \delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{9375W*15m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 4,185\ V = 1,046\%$$

$$\text{Filtro } \delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{9375W*17,5m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 4,88\ V = 1,22\%$$

B2→3xXLPC→2,5mm^2 (22 A) para el macerador. Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietileno reticulado.

$$\text{Macerador } \delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{9375W*20m}{56mm2/\Omega*m*2,5mm2*400V} = 3,34\ V = 0,835\%$$

2.2.4. Cámara frigorífica

Potencia= 3.500W*1,25

$$\text{Potencia} = \sqrt{3}*U*I*\cos\varphi \rightarrow I = \frac{1,25*P}{\sqrt{3}*U*\cos\varphi} = \frac{1,25*3500W}{\sqrt{3}*400V*0,8} = 7,895\ A$$

$$Q^* = P^* \tan\varphi = 4375W^*0,75 = 3281,25VAr$$

B2→3xXLPC→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietileno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{3281,25W*2m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 0,195\ V = 0,049\%$$

2.2.5. Equipos de frio para fermentadores

Potencia= 8.700W*1,25

$$\text{Potencia} = \sqrt{3}*U*I*\cos\varphi \rightarrow I = \frac{1,25*P}{\sqrt{3}*U*\cos\varphi} = \frac{1,25*8700W}{\sqrt{3}*400V*0,8} = 19,62\ A$$

$$Q^* = P^* \tan\varphi = 10875W^*0,75 = 8156,25VAr$$

B2→3xXLPC→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{10875*6,5m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 2,10\ V = 0,525\%$$

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{10875W*10m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 3,23\ V = 0,81\%$$

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{10875W*12m}{56mm2/\Omega*m*2,5mm2*400V} = 3,88\ V = 0,97\%$$

2.2.6. Embotelladora

Potencia= 10.000W*1,25

$$\text{Potencia}= \sqrt{3}*U*I*\cos\varphi \rightarrow I=\frac{1,25*P}{\sqrt{3}*U*\cos\varphi}=\frac{1,25*10000W}{\sqrt{3}*400V*0,8} = 22,55\ A$$

Q*= P*tanφ= 12500W*0,75= 9375VAr

B2→3xXLPC→2,5mm^2 (22 A). Corresponde cables multiconductores en en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{12500W*20m}{56mm2/\Omega*m*1,5mm2*400V} = 4,46\ V = 1,115\%$$

2.2.7. Máquina de limpieza de barriles

Potencia= 10.200W*1,25

$$\text{Potencia}= \sqrt{3}*U*I*\cos\varphi \rightarrow I=\frac{1,25*P}{\sqrt{3}*U*\cos\varphi}=\frac{1,25*10200W}{\sqrt{3}*400V*0,8} = 23\ A$$

Q*= P*tanφ= 12.750W*0,75= 9562,5VAr

B2→3xXLPC→2,5mm^2 (22 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{10200W*17m}{56mm2/\Omega*m*2,5mm2*400V} = 3,096\ V = 0,774\%$$

2.2.8. Máquina llenadora de barriles

Potencia= 9.800W*1,25

$$\text{Potencia}= \sqrt{3}*U*I*\cos\varphi \rightarrow I=\frac{1,25*P}{\sqrt{3}*U*\cos\varphi}=\frac{1,25*9800W}{\sqrt{3}*400V*0,8} = 7,895\ A$$

Q*= P*tanφ= 12250W*0,75= 9187,5VAr

B2→3xXLPC→2,5mm^2 (22 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{9187,5W*20m}{56mm2/\Omega*m*2,5mm2*400V} = 4,375\ V = 1,094\%$$

2.3.Cálculo de intensidades y secciones de las líneas secundarias y línea exterior

2.3.1. Línea secundaria del conjunto de motores

$$\text{Potencia} = \sum_{i=11}^{i=0} PMi$$

P= 3200 +3100 +(7500*3) +(8700*3) +3500 +10000 +(1,25*10200) +9800= 90.950W

$$Q = \sum_{i=11}^{i=0} QMi$$

Q= 3000 +2906,25 +(3*7031,25) +(3*816,25) +3281,25 +9375 +9562,5 +9187,5= 61.155VAr

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{90955\ W^2 + 61155\ VAr^{\ 2}} = 109.602{,}674\ VA$$

$$S = \sqrt{3} * U * I \rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} * U} = \frac{109602{,}674VA}{\sqrt{3} * 400V} = 158{,}17\ A$$

B2→3xXLPE→70mm^2 (171 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P * L}{\gamma * S * U} = \frac{90950W * 20m}{56mm2/\Omega * m * 70mm2 * 400V} = 1{,}16\ V = 0{,}29\%$$

2.3.2. Línea secundaria de la iluminación de la planta baja

Potencia= Potencia comedor +Potencia laboratorio + Potencia vestuarios

P= (233,28*2) +690,12 +375,84= 1532,52W

Q= Q comedor +Q laboratorio + Q vestuarios

Q= (112,752*2) +181,656 +333,558= 740,718 VAr

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{1532{,}52\ W^2 + 740{,}718\ VAr^{\ 2}} = 1702{,}14\ VA$$

$$S = \sqrt{3} * U * I \rightarrow I = \frac{S}{\sqrt{3} * U} = \frac{1702{,}14VA}{\sqrt{3} * 400V} = 2{,}457\ A$$

B2→3xXLPE→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje superficial o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P * L}{\gamma * S * U} = \frac{1532{,}52W * 20m}{56mm2/\Omega * m * 1{,}5mm2 * 400V} = 0{,}9122\ V = 0{,}228\%$$

2.3.3. Línea secundaria de la iluminación de la primera planta

Potencia= Potencia recepción +Potencia oficina + Potencia despachos +Potencia silos

P= 223,56 +517,59 +(2*149,04) +524,88= 1563,71 W

Q= Q recepción +Q oficina + Q despachos +Q silos

Q= 108,054 +250,1685 +(2*72,036) +253,69= 755,984VAr

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{1563{,}71\ W^2 + 755{,}984\ VAr^{\ 2}} = 1736{,}87\ VA$$

S= √3*U*I→ $I = \frac{S}{\sqrt{3}*U} = \frac{1736{,}87VA}{\sqrt{3}*400V} = 2{,}51\ A$

B2→3xXLPE→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje vertical o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{1563{,}71W*20m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}93\ V = 0{,}2325\%$$

2.3.4. Línea secundaria de la iluminación de la planta superior

Potencia= Potencia sala de juntas +Potencia sala de catas

P= 304,56 +602,65= 907,21W

Q= Q sala de juntas+ Q sala de catas

Q= 291,28 +147,204 = 438,484VAr

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{907{,}21\ W^2 + 438{,}484\ VAr^{\ 2}} = 1.007{,}62\ VA$$

S= √3*U*I→ $I = \frac{S}{\sqrt{3}*U} = \frac{1007{,}62VA}{\sqrt{3}*400V} = 1{,}45\ A$

B2→3xXLPE→1,5mm^2 (16,5 A). Corresponde cables multiconductores en montaje vertical o empotrados en obra para una red trifásica, de cobre con aislante de polietilieno reticulado.

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{907{,}21W*5m}{56mm2/\Omega*m*1{,}5mm2*400V} = 0{,}135\ V = 0{,}034\%$$

2.3.5. Línea de iluminación exterior

Potencia= W/luminaria*nº de luminarias

Potencia= 10 luminarias*30 W/luminaria + 9 luminarias*126W/luminaria = 1434 W

S= 1,8*Potencia= 1,8*1434W= 2581,2 VA

S= 1,8*Potencia=√3*U*I →$I = \frac{S}{\sqrt{3}*U} = \frac{2581{,}2\ VA}{\sqrt{3}*400V} = 3{,}73\ A$

P*= √3*U*I*cosφ= S* cosφ= 2581,2VA*0,9= 2323,08 W

Q*= √3*U*I*senφ= S*senφ= 2581,2*0,435= 1122,8 VAr

La sección del alumbrado exterior está regulado, a diferencia de las anteriores líneas interiores, por el REBT-ITC-07. Para la el cálculo de la sección mínima, siendo los cables de cobre, se emplea la tabla nº5 (Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada y de servicio permanente). Además, el valor de intensidad obtenido para la sección mínima deberá corregirse, previo al cálculo de la sección mínima admisible, según los valores de las tabla nº6 (factor de corrección F, para temperatura del terreno distinto de 25º), tabla nº7 (factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1Km/W), tabla nº8 (factor de

corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares) y tabla nº9 (factores de corrección para diferentes profundidades de instalación), siendo tras las correcciones, superior a la intensidad calculado inicialmente.

Cable tetrapolar (trifásico con neutro) con aislamiento XLPE, la intensidad correspondiente a la sección mínima de 6mm^2 es de 66 A.

Al valor de intensidad de la sección calculada (66 A) se le debe corregir con los siguientes factores:

- Tabla nº6: suponiendo la temperatura de terreno igual a 25ºC y temperatura de servicio de 70ºC el factor de corrección F=1
- Tabla nº7: suponiendo una resistividad térmica del terreno igual a 1Km/W y siendo el cable tripolar el factor de corrección F=1.
- Tabla nº8: siendo el número de cables o de ternas de la zanja=3 con una separación d=0,10m, el factor de corrección a aplicar es F=0,76.
- Tabla nº9: siendo la profundidad de la instalación de 0,6 metros el factor de corrección F=1,01.

Por tanto, la intensidad de la línea debe cumplirse:

I= 66 A*1*1*0,76*1,01= 50,66 A>3,73 A

$$\delta = \frac{P*L}{\gamma*S*U} = \frac{2323{,}08W*69{,}14m}{56mm2/\Omega*m*6mm2*400V} = 1{,}195\ V = 0{,}299\%$$

Además, según la tabla nº1 (sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase) de la ITC-07 el diámetro del neutro debe de ser de 6mm^2.

2.4. Cálculo de Línea General

la línea general vendrá definida por las líneas que le preceden, en este caso, al haber agrupado las líneas individuales en varias líneas secundarias, los valores utilizados para calcular la línea general corresponderán a la línea secundaria de motores, línea de iluminación exterior, línea de iluminación de planta de producción y las tres líneas secundarias de iluminación para otras estancias de la fábrica. Los valores se recogen en la siguiente tabla (tabla nº1).

Tabla nº1: valores P y Q de las líneas secundarias, exterior, producción y línea general

Línea	P (W)	Q (VAr)
Motores	90950	61155
P.Baja	1532,52	740,718
P.Primera	1563,71	755,984
P.Superior	907,21	438,484
Exterior	2323,08	1122,8
P.Producción	10497,6	5073,84
TOTAL	107.774,12	69286,826

$$S = \sqrt{P^2+Q^2} = \sqrt{107.774{,}12\ W^2 + 69.286{,}826\ VAr^{\,2}} = 128.124{,}65\ VA$$

$$S=\sqrt{3}*U*I \rightarrow I=\frac{S}{\sqrt{3}*U}=\frac{128124{,}65VA}{\sqrt{3}*400V}=184{,}94\ A$$

La sección de la línea está regulado, de la misma manera que la línea de alumbrado exterior, por el REBT-ITC-07. Para la el cálculo de la sección mínima, siendo los cables de cobre, se emplea la tabla nº5 (Intensidad máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada y de servicio permanente). Además, el valor de intensidad obtenido para la sección mínima deberá corregirse, previo al cálculo de la sección mínima admisible, según los valores de las tabla nº6 (factor de corrección F, para temperatura del terreno distinto de 25º), tabla nº7 (factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1Km/W), tabla nº8 (factor de corrección para agrupaciones de cables trifásicos o ternas de cables unipolares) y tabla nº9 (factores de corrección para diferentes profundidades de instalación), siendo tras las correcciones, superior a la intensidad calculado inicialmente.

Cable tetrapolar (trifásico con neutro) con aislamiento XLPE, la intensidad inmediatamente superior a la calculada es de 215 A a la que corresponde una sección de 50 mm^2.

Al valor de intensidad de la sección calculada (215 A) se le debe corregir con los siguientes factores:

- Tabla nº6: suponiendo la temperatura de terreno igual a 25ºC y temperatura de servicio de 70ºC el factor de corrección F=1

- Tabla nº7: suponiendo una resistividad térmica del terreno igual a 1Km/W y siendo el cable tripolar el factor de corrección F=1.

- Tabla nº8: siendo el número de cables o de ternas de la zanja=3 con una separación d=0,10m, el factor de corrección a aplicar es F=0,76.

- Tabla nº9: siendo la profundidad de la instalación de 1 metro el factor de corrección F=0,97.

- Por tanto, la intensidad de la línea debe cumplirse:

I= 215 A*1*1*0,76*0,97= 158,5 A<184,94 A, no cumple y debe aumentarse la sección.

I= 260 A*1*1*0,76*0,97= 191,7 A>184,94 A, si cumple la condición y corresponde a una sección de 70mm^2.

La máxima caída de tensión admisible en la línea general no deberá superar el 1%

$$\delta=\frac{P*L}{\gamma*S*U}=\frac{107.774{,}12W*50m}{56mm2/\Omega*m*70mm2*400V}=3{,}44\ V=0{,}86\%<1\%$$

Además, según la tabla nº1 (sección mínima del conductor neutro en función de la sección de los conductores de fase) de la ITC-07 el diámetro del neutro debe de ser de 25 mm^2.

2.5. Comprobación del cumplimiento de la caída de tensión máxima admisible

En la tabla (tabla nº2) siguiente se reflejan las caídas de tensión de cada una de las líneas (individuales, secundarias, general) y el total, comparando con el valor de la última columna que es el máximo valor que no debe superarse en cada caso.

Tabla nº2: comprobación del cumplimiento de la caída máxima de tensión

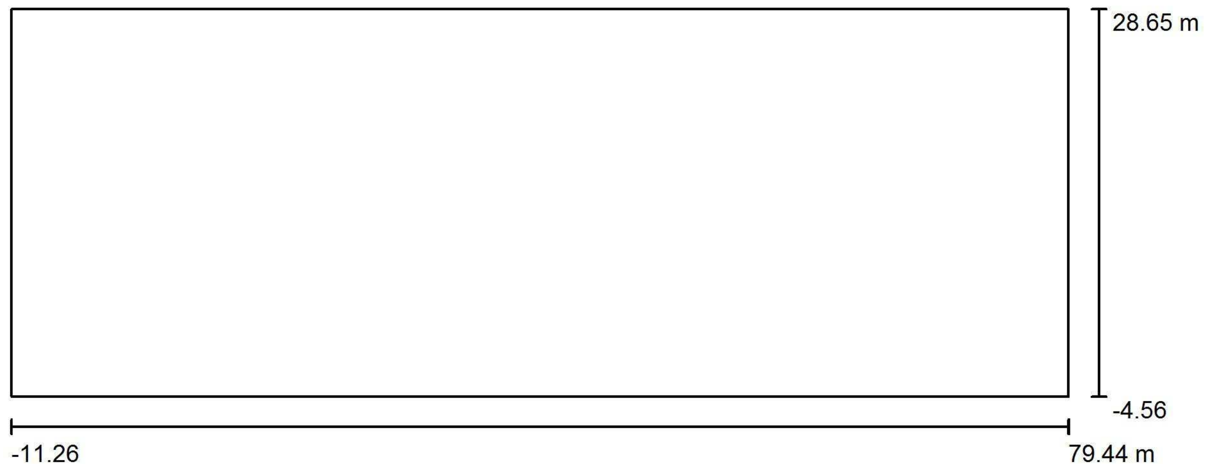
Recetor/estancia	δ individual	δ secundaria	δ general	δ TOTAL	δ límite
Sala de catas	0,0897%	0,0340%	0,86%	0,9837%	3%
Sala de reuniones	0,0453%	0,0340%	0,86%	0,9393%	3%
Silos	0,0781%	0,2325%	0,86%	1,1706%	3%
Recepción	0,0150%	0,2325%	0,86%	1,1075%	3%
Oficina	0,0460%	0,2325%	0,86%	1,1385%	3%
Despacho	0,2438%	0,2325%	0,86%	1,3363%	3%
Vestuarios	0,0035%	0,0228%	0,86%	0,8863%	3%
Laboratorio	0,0103%	0,0228%	0,86%	0,8931%	3%
Comedor	0,0420%	0,0228%	0,86%	0,9248%	3%
Plata producción	2%		0,86%	2,86%	3%
I. exterior	0,299%		0,86%	1,159%	3%
Molino	1,0400%	0,29%	0,86%	2,1900%	5%
CIP	0,8600%	0,29%	0,86%	2,0100%	5%
Cuba coción	1,0460%	0,29%	0,86%	2,1960%	5%
Filtro	1,2200%	0,29%	0,86%	2,3700%	5%
Macerador	0,8350%	0,29%	0,86%	1,9850%	5%
Cámara frigorífica	0,0490%	0,29%	0,86%	1,1990%	5%
Fermentadores 1	0,5250%	0,29%	0,86%	1,6750%	5%
Fermentadores 2	0,8100%	0,29%	0,86%	1,9600%	5%
Fermentadores 3	0,9700%	0,29%	0,86%	2,1200%	5%
Embotelladora	1,1150%	0,29%	0,86%	2,2650%	5%
Limpieza barriles	0,7740%	0,29%	0,86%	1,9240%	5%
Llenado barriles	1,0940%	0,29%	0,86%	2,2440%	5%

2.6.Determinación del Centro de transformación

El centro de transformación debe tener una potencia aparente (S) superior a la de la línea general S= 128.124,65 VA.

Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Escala 1:649

Lista de piezas - Luminarias

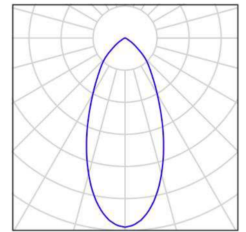
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	PHILIPS BCP420 18xLED-HB-4000 50 (1.000)	1220	1220	39.0
2	5	PHILIPS BVP650 14K 1xECO/740 A (1.000)	12600	14000	126.0
3	4	PHILIPS BVP650 14K 1xECO/740 A (1.000)	12600	14000	126.0
			Total: 125600	Total: 138200	1524.0

Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / Lista de luminarias

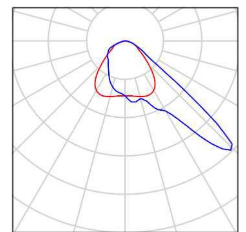
10 Pieza PHILIPS BCP420 18xLED-HB-4000 50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 1220 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1220 lm
Potencia de las luminarias: 39.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 98 100 100 100
Lámpara: 18 x LED-HB-4000 (Factor de corrección 1.000).





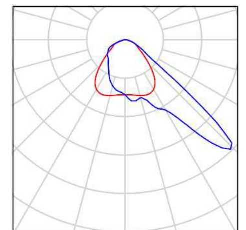
5 Pieza PHILIPS BVP650 14K 1xECO/740 A
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
Potencia de las luminarias: 126.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 90 99 100 90
Lámpara: 1 x ECO/740/- (Factor de corrección 1.000).





4 Pieza PHILIPS BVP650 14K 1xECO/740 A
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 12600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 14000 lm
Potencia de las luminarias: 126.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 90 99 100 90
Lámpara: 1 x ECO/740/- + Color de luz 840 (Factor de corrección 1.000).





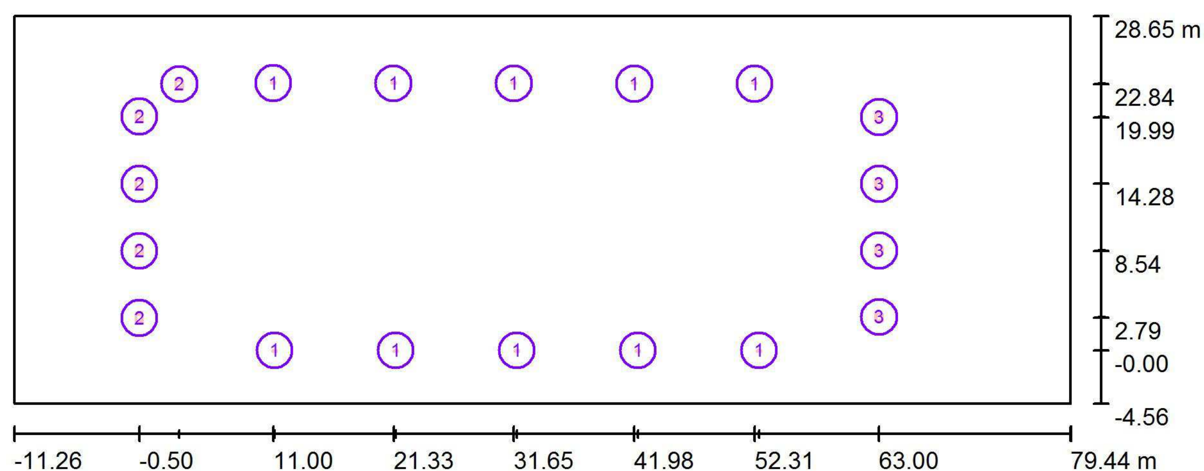


DIALux

29.06.2014

Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 649

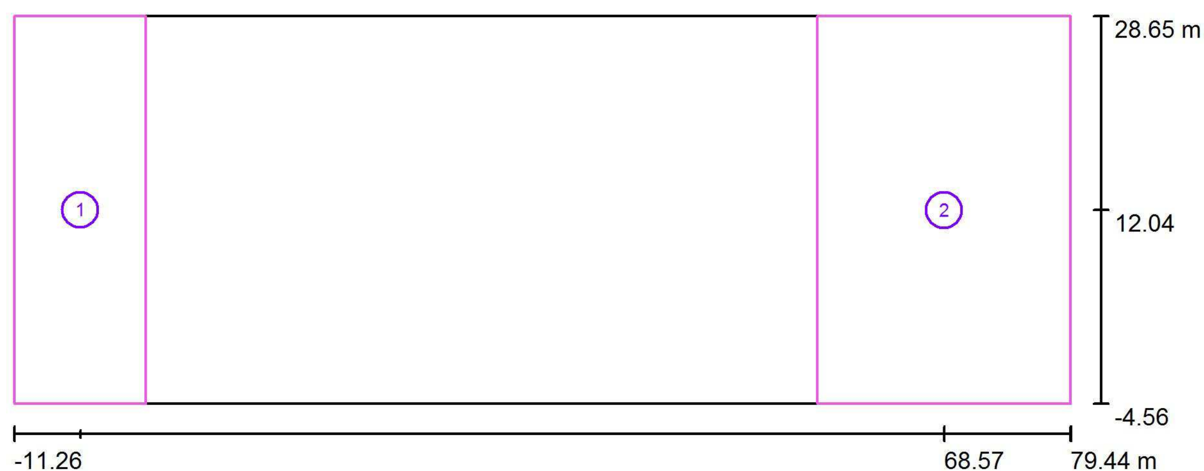
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	10	PHILIPS BCP420 18xLED-HB-4000 50
2	5	PHILIPS BVP650 14K 1xECO/740 A
3	4	PHILIPS BVP650 14K 1xECO/740 A



Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 649

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	acceso	perpendicular	64 x 128	68	10	118	0.148	0.085
2	muelle	perpendicular	128 x 128	36	5.79	71	0.160	0.081

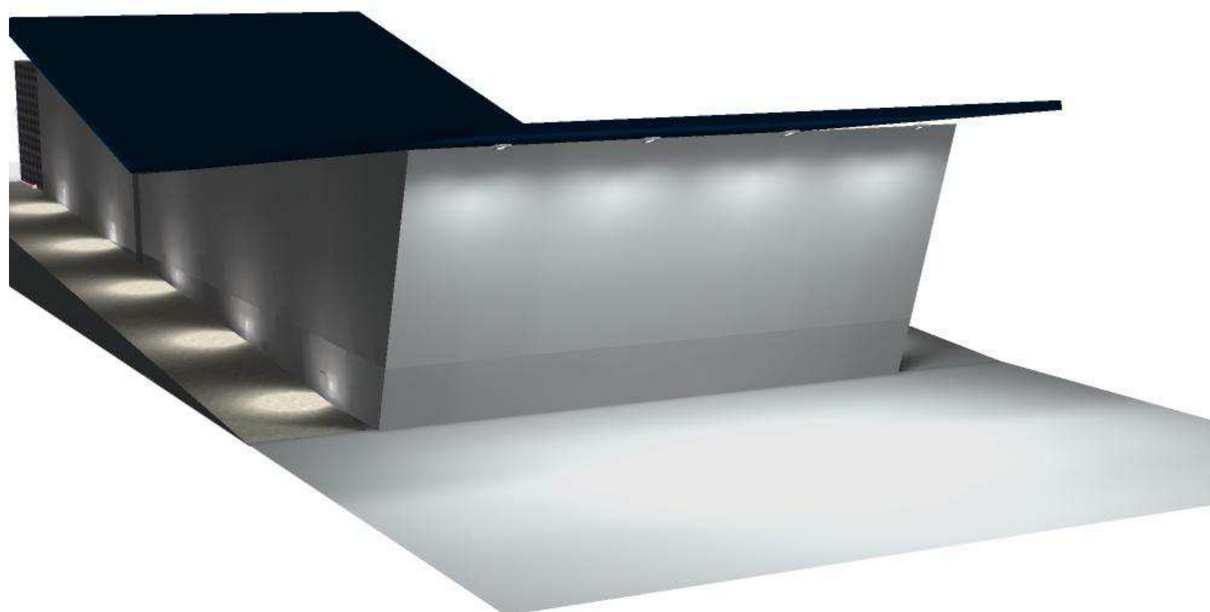
Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	2	47	5.79	118	0.12	0.05



Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

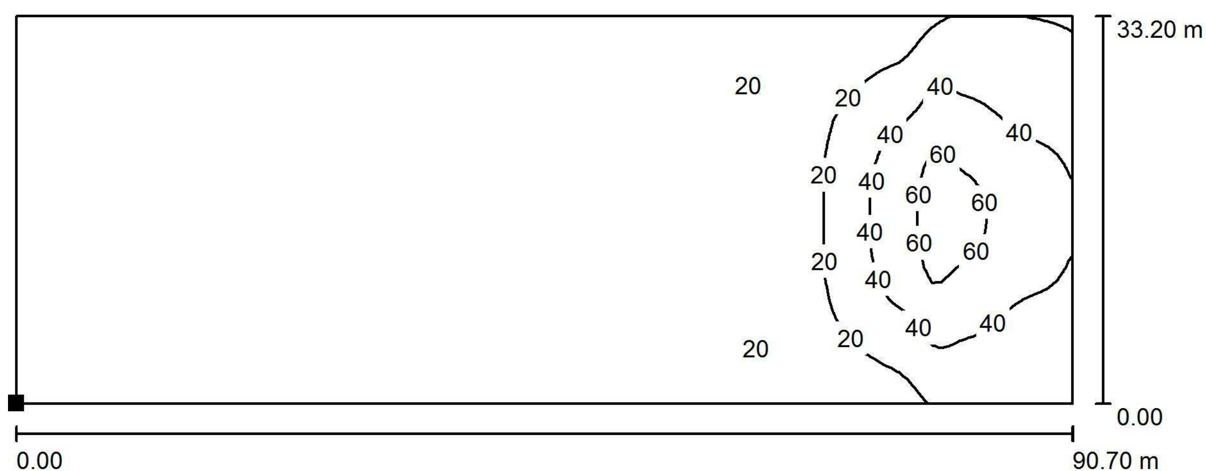
exterior1 / Rendering (procesado) en 3D





Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 649

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-11.258 m, -4.557 m, -3.481 m)



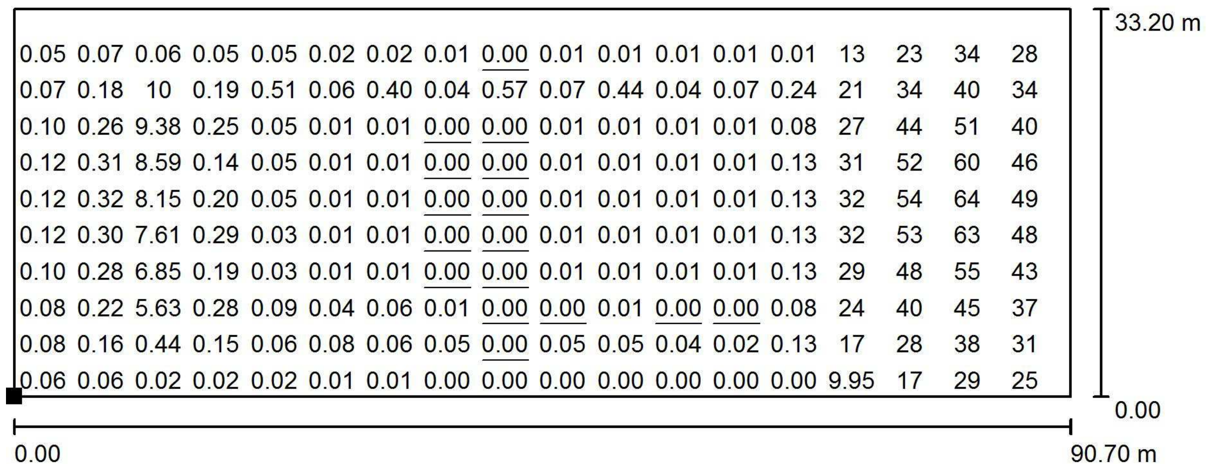
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.02	0.00	71	0.000	0.000



Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / Elemento del suelo 1 / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)



0.05	0.07	0.06	0.05	0.05	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	13	23	34	28
0.07	0.18	10	0.19	0.51	0.06	0.40	0.04	0.57	0.07	0.44	0.04	0.07	0.24	21	34	40	34
0.10	0.26	9.38	0.25	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.08	27	44	51	40
0.12	0.31	8.59	0.14	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.13	31	52	60	46
0.12	0.32	8.15	0.20	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.13	32	54	64	49
0.12	0.30	7.61	0.29	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.13	32	53	63	48
0.10	0.28	6.85	0.19	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.13	29	48	55	43
0.08	0.22	5.63	0.28	0.09	0.04	0.06	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.08	24	40	45	37
0.08	0.16	0.44	0.15	0.06	0.08	0.06	0.05	0.00	0.05	0.05	0.04	0.02	0.13	17	28	38	31
0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.95	17	29	25

Valores en Lux, Escala 1 : 649

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-11.258 m, -4.557 m, -3.481 m)

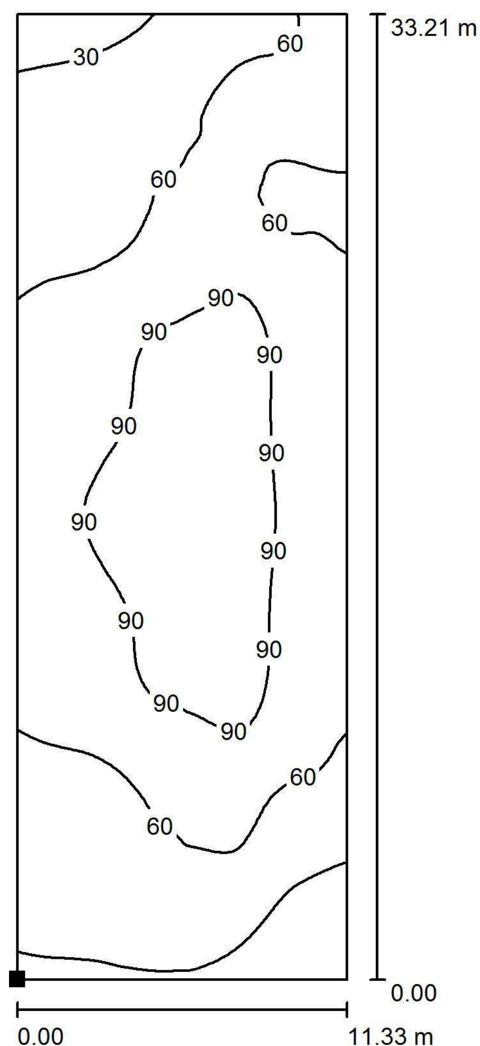


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.02	0.00	71	0.000	0.000

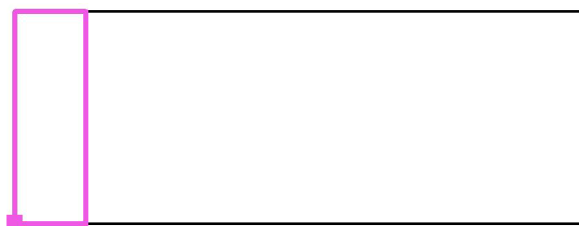
Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / acceso / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 260

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-11.250 m, -4.557 m, 0.850 m)

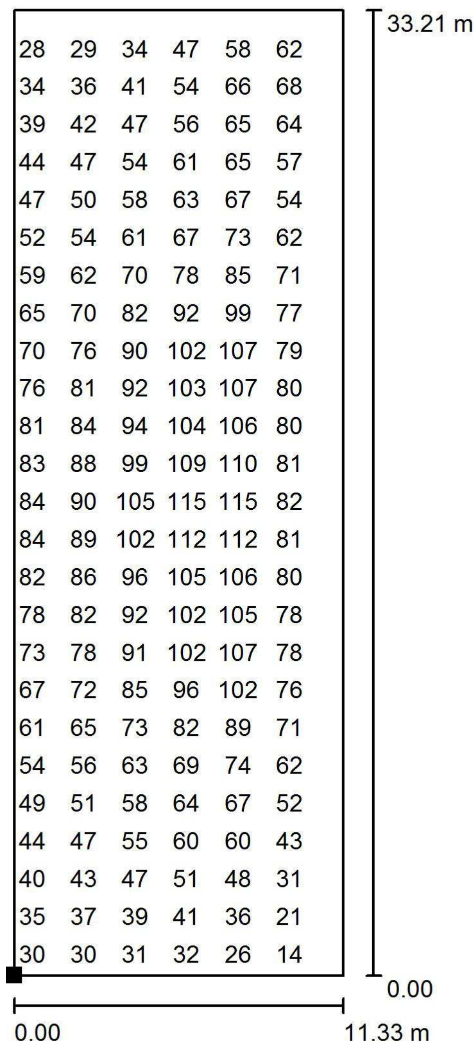


Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
68	10	118	0.148	0.085

Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / acceso / Gráfico de valores (E, perpendicular)

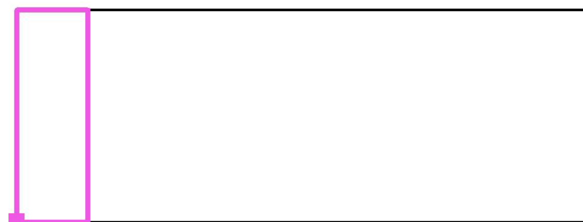


28	29	34	47	58	62
34	36	41	54	66	68
39	42	47	56	65	64
44	47	54	61	65	57
47	50	58	63	67	54
52	54	61	67	73	62
59	62	70	78	85	71
65	70	82	92	99	77
70	76	90	102	107	79
76	81	92	103	107	80
81	84	94	104	106	80
83	88	99	109	110	81
84	90	105	115	115	82
84	89	102	112	112	81
82	86	96	105	106	80
78	82	92	102	105	78
73	78	91	102	107	78
67	72	85	96	102	76
61	65	73	82	89	71
54	56	63	69	74	62
49	51	58	64	67	52
44	47	55	60	60	43
40	43	47	51	48	31
35	37	39	41	36	21
30	30	31	32	26	14

Valores en Lux, Escala 1 : 260

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(-11.250 m, -4.557 m, 0.850 m)

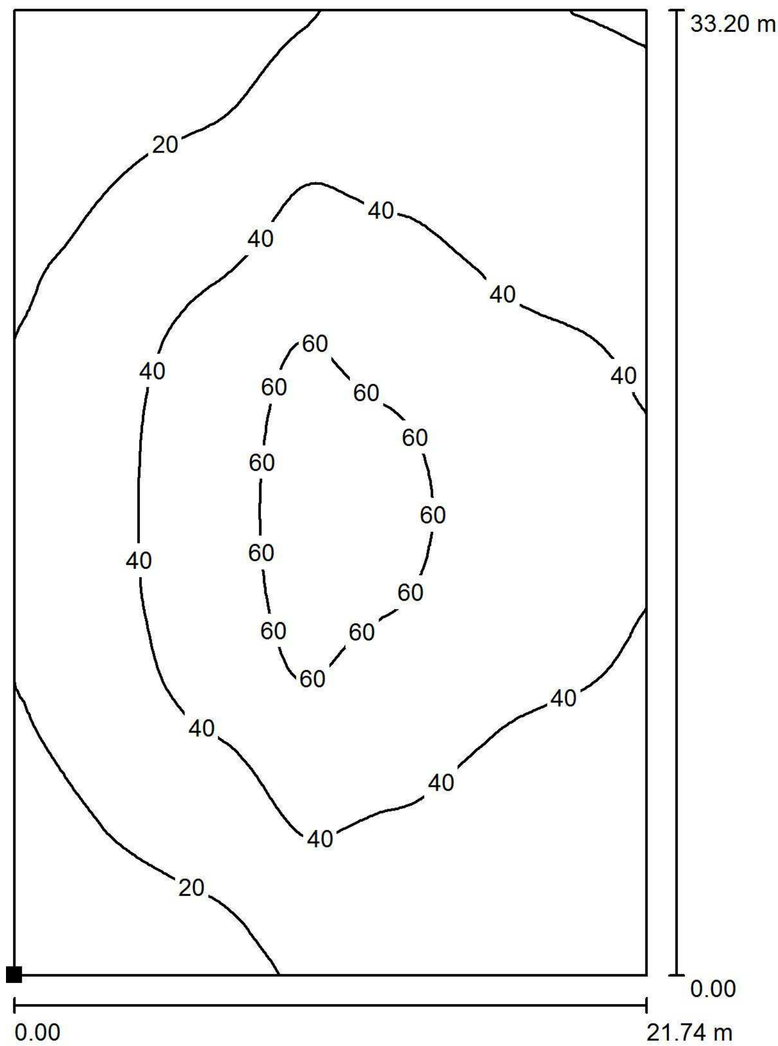


Trama: 64 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
68	10	118	0.148	0.085

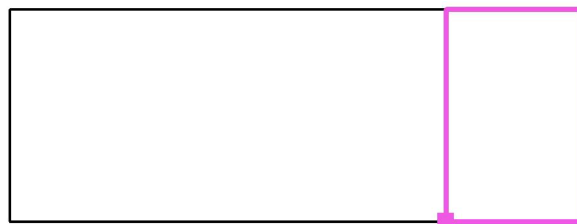
Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / muelle / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 260

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(57.700 m, -4.557 m, -3.471 m)



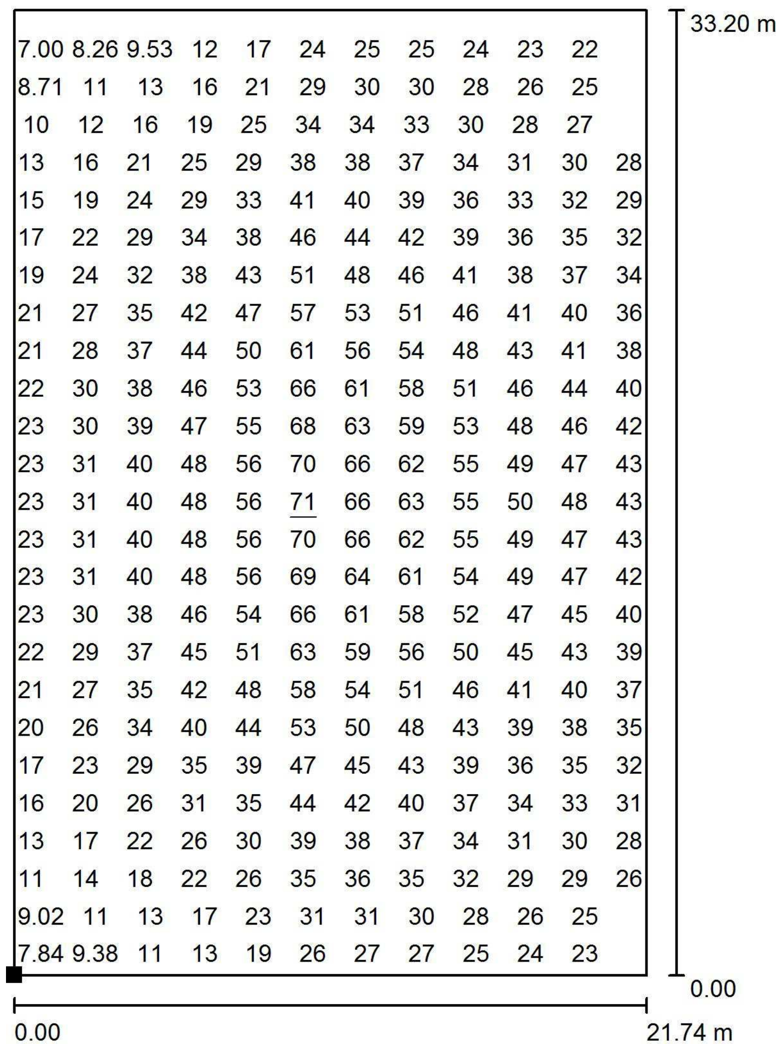
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	5.79	71	0.160	0.081



Proyecto elaborado por javier gonzález jiménez
Teléfono
Fax
e-Mail

exterior1 / muelle / Gráfico de valores (E, perpendicular)

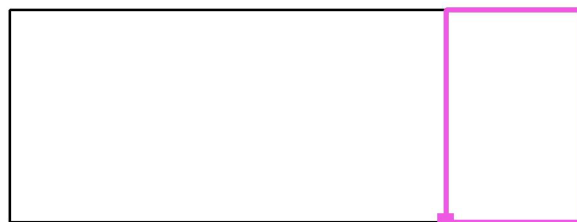


7.00	8.26	9.53	12	17	24	25	25	24	23	22	
8.71	11	13	16	21	29	30	30	28	26	25	
10	12	16	19	25	34	34	33	30	28	27	
13	16	21	25	29	38	38	37	34	31	30	28
15	19	24	29	33	41	40	39	36	33	32	29
17	22	29	34	38	46	44	42	39	36	35	32
19	24	32	38	43	51	48	46	41	38	37	34
21	27	35	42	47	57	53	51	46	41	40	36
21	28	37	44	50	61	56	54	48	43	41	38
22	30	38	46	53	66	61	58	51	46	44	40
23	30	39	47	55	68	63	59	53	48	46	42
23	31	40	48	56	70	66	62	55	49	47	43
23	31	40	48	56	71	66	63	55	50	48	43
23	31	40	48	56	70	66	62	55	49	47	43
23	31	40	48	56	69	64	61	54	49	47	42
23	30	38	46	54	66	61	58	52	47	45	40
22	29	37	45	51	63	59	56	50	45	43	39
21	27	35	42	48	58	54	51	46	41	40	37
20	26	34	40	44	53	50	48	43	39	38	35
17	23	29	35	39	47	45	43	39	36	35	32
16	20	26	31	35	44	42	40	37	34	33	31
13	17	22	26	30	39	38	37	34	31	30	28
11	14	18	22	26	35	36	35	32	29	29	26
9.02	11	13	17	23	31	31	30	28	26	25	
7.84	9.38	11	13	19	26	27	27	25	24	23	

Valores en Lux, Escala 1 : 260

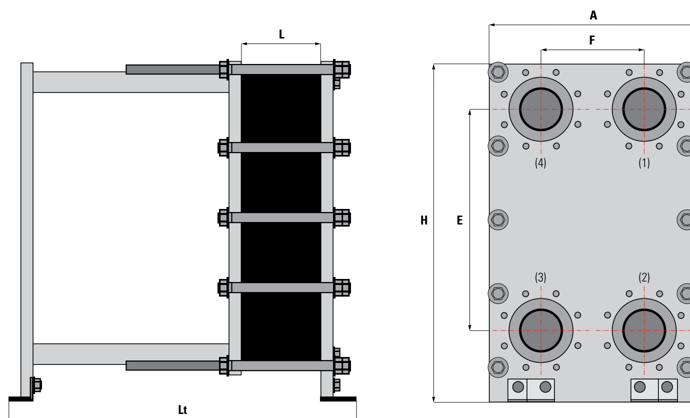
No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(57.700 m, -4.557 m, -3.471 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	5.79	71	0.160	0.081



CONDICIONES DE DISEÑO

Presión diseño	Temperatura diseño NBR	Temperatura diseño EPDM
8 bar	95 Cº	140 Cº

1 Entrada primario
2 Salida primario
3 Entrada secundario
4 Salida secundario

DIMENSIONES

Nº placas	Área placa (m²)	Dimensiones (mm)						Conexiones para bridas
		H	E	A	F	L	Lt	
0 - 61	0,350	1197	935	460	223	nº placas x 3,0	773	DN100
62 - 113	0,350	1197	935	460	223	nº placas x 3,0	1103	DN100
114 - 300	0,350	1197	935	460	223	nº placas x 3,0	1383	DN100

El área total de intercambio se calcula por la fórmula siguiente:
A = (Nº placas - 2) * Área placa

DATOS DE FUNCIONAMIENTO Producción ACS y calentamiento por caldera

Nº placas	Código	Potencia (kw)	Caudal (litros / hora)		Pérdida carga (mca)		Peso (Kg.)
			Primario	Secundario	Primario	Secundario	
11	IP6600B11NX08	345	15.244	7.491	3,03	1,06	403
13	IP6600B13NX08	420	18.558	9.120	3,10	1,09	408
15	IP6600B15NX08	490	21.651	10.640	3,10	1,09	413
17	IP6600B17NX08	560	24.744	12.160	3,10	1,09	418
19	IP6600B19NX08	630	27.837	13.680	3,10	1,09	423
21	IP6600B21NX08	700	30.930	15.200	3,10	1,09	428
23	IP6600B23NX08	770	34.023	16.720	3,10	1,09	433
25	IP6600B25NX08	840	37.116	18.240	3,10	1,09	438
27	IP6600B27NX08	915	40.430	19.868	3,13	1,10	443
29	IP6600B29NX08	980	43.302	21.280	3,10	1,09	448
31	IP6600B31NX08	1.050	46.395	22.800	3,10	1,09	453
33	IP6600B33NX08	1.125	49.709	24.428	3,13	1,10	458
35	IP6600B35NX08	1.195	52.802	25.948	3,13	1,10	463
37	IP6600B37NX08	1.260	55.674	27.359	3,10	1,09	468
39	IP6600B39NX08	1.335	58.988	28.988	3,13	1,10	473
41	IP6600B41NX08	1.410	62.302	30.616	3,14	1,11	478
43	IP6600B43NX08	1.480	65.395	32.136	3,14	1,10	483
45	IP6600B45NX08	1.550	68.488	33.656	3,14	1,10	488
47	IP6600B47NX08	1.620	71.581	35.176	3,14	1,10	493
49	IP6600B49NX08	1.690	74.674	36.696	3,14	1,10	498
51	IP6600B51NX08	1.760	77.767	38.216	3,14	1,10	503
53	IP6600B53NX08	1.830	80.860	39.736	3,13	1,10	508
55	IP6600B55NX08	1.900	83.953	41.256	3,13	1,10	513
57	IP6600B57NX08	1.970	87.046	42.776	3,13	1,10	518
59	IP6600B59NX08	2.040	90.139	44.296	3,13	1,10	523
61	IP6600B61NX08	2.115	93.453	45.925	3,14	1,11	528

En el código de un intercambiador mod. 6600 es importante indicar correctamente el tipo de placa y el material de la junta:

Tipo de placa (eficiencia):

A Alta eficiencia térmica
Alta pérdida de carga
B Baja eficiencia térmica
Baja pérdida de carga
M Mezcla de placas tipos A y B

Material de junta:

N Junta en nitrilo NBR
(95ºC - Temperatura diseño)
P Junta en EPDM-PRX
(140ºC - Temperatura diseño)

Los datos térmicos están calculados para un primario con agua de 90 a 70 ºC y un secundario con agua de 15 a 55 ºC

TARIFA DE PRECIOS

INTERCAMBIADOR CON JUNTAS NBR

Código	Nº placas	PVP (€)	Código	Nº placas	PVP (€)
IP6600*11NX08	11	2.266	IP6600*37NX08	37	3.538
IP6600*13NX08	13	2.364	IP6600*39NX08	39	3.636
IP6600*15NX08	15	2.462	IP6600*41NX08	41	3.734
IP6600*17NX08	17	2.560	IP6600*43NX08	43	3.832
IP6600*19NX08	19	2.658	IP6600*45NX08	45	3.930
IP6600*21NX08	21	2.756	IP6600*47NX08	47	4.028
IP6600*23NX08	23	2.853	IP6600*49NX08	49	4.125
IP6600*25NX08	25	2.951	IP6600*51NX08	51	4.223
IP6600*27NX08	27	3.049	IP6600*53NX08	53	4.321
IP6600*29NX08	29	3.147	IP6600*55NX08	55	4.419
IP6600*31NX08	31	3.245	IP6600*57NX08	57	4.517
IP6600*33NX08	33	3.343	IP6600*59NX08	59	4.615
IP6600*35NX08	35	3.441	IP6600*61NX08	61	4.713

INTERCAMBIADOR CON JUNTAS EPDM

Código	Nº placas	PVP (€)	Código	Nº placas	PVP (€)
IP6600*11PX08	11	2.322	IP6600*37PX08	37	3.725
IP6600*13PX08	13	2.430	IP6600*39PX08	39	3.833
IP6600*15PX08	15	2.538	IP6600*41PX08	41	3.941
IP6600*17PX08	17	2.646	IP6600*43PX08	43	4.049
IP6600*19PX08	19	2.753	IP6600*45PX08	45	4.157
IP6600*21PX08	21	2.861	IP6600*47PX08	47	4.264
IP6600*23PX08	23	2.969	IP6600*49PX08	49	4.372
IP6600*25PX08	25	3.077	IP6600*51PX08	51	4.480
IP6600*27PX08	27	3.185	IP6600*53PX08	53	4.588
IP6600*29PX08	29	3.293	IP6600*55PX08	55	4.696
IP6600*31PX08	31	3.401	IP6600*57PX08	57	4.804
IP6600*33PX08	33	3.509	IP6600*59PX08	59	4.912
IP6600*35PX08	35	3.617	IP6600*61PX08	61	5.020

JUNTAS DE REPUESTO

Código	Tipo	PVP (€)
JIP6600NX	NBR	18,20
JIP6600PX	EPDM	24,80

PLACAS + JUNTAS DE REPUESTO

Código	Tipo	PVP (€)
PJIP6600NX	NBR	62,00
PJIP6600PX	EPDM	68,60

Etiquetadoras de adhesivo frío de KRONES

Las clásicas



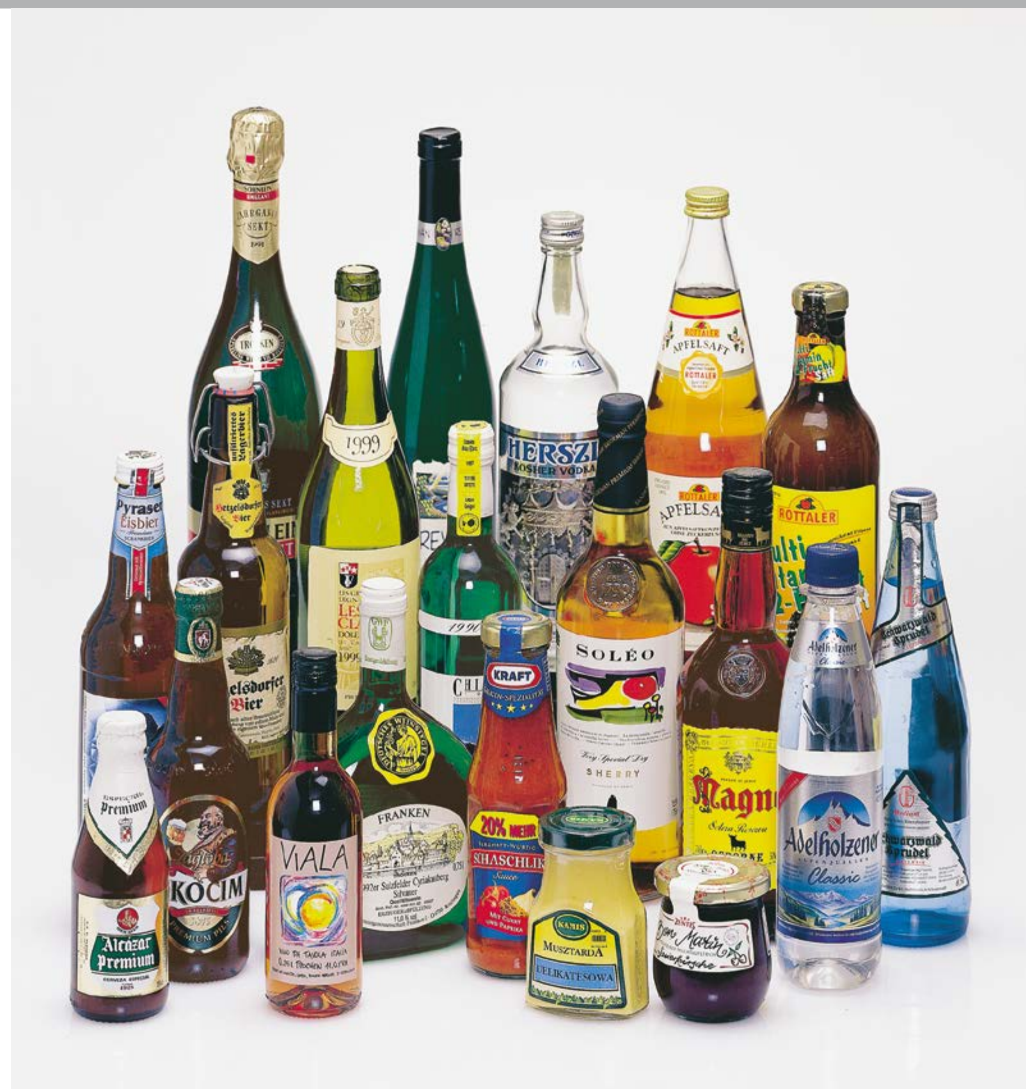
Calidad sin parangón

Las etiquetadoras de adhesivo frío de KRONES destacan por una variable construcción de forma ampliable, múltiples posibilidades de utilización y una gran disponibilidad. Por la experiencia adquirida durante décadas por KRONES en la construcción de máquinas rotativas y conjuntos de etiquetado de alto rendimiento, estas máquinas tienen un nivel de calidad sin parangón. Trabajan con precisión y fiabilidad bajo todos los aspectos, pueden manejarse sencillamente y ajustarse rápidamente a otros formatos de envases o de etiquetas. Además impresionan por preservar su valor y pueden también reequiparse o actualizarse con facilidad si un día cambia su programa de productos.



Posibilidades de decoración

Las etiquetadoras de adhesivo frío sirven para decorar botellas de vidrio y de plástico, tarros y envases de forma especial con etiquetas de los más diversos tipos. Decoran los envases con etiquetas de cuerpo y de hombro, con contraetiquetas, collarines envolventes, etiquetas envolventes, precintos para cierres de abrazadera y de protección de taponado, con sellos de calidad y tiras diagonales, collarines tipo champán, medallones, hoja de aluminio/estaño o precintos fiscales en forma de I o L. Debido a la gran gama de posibles decoraciones, las máquinas sirven para todos los deseos imaginables de etiquetado con adhesivo frío.



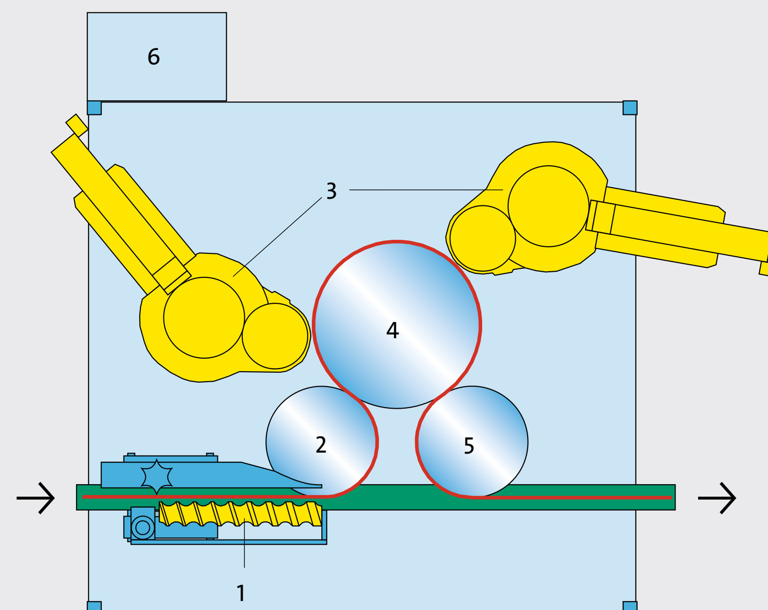
Datos e información técnica

Principio de funcionamiento

La estrella de entrada entrega los envases a la mesa portaenvases que gira. Es aquí donde se fijan y centran entre los portaenvases y las tulipas de centrado. En cada conjunto de etiquetado las paletas encoladoras recubiertas de goma reciben una finísima capa de adhesivo a través del rodillo encolador de acero templado, toman las etiquetas del almacén y aplicándoles una capa de adhesivo las traspasan al cilindro de transferencia, que las posiciona con precisión en los envases que pasan en la mesa portaenvases en donde las etiquetas son fijadas y alisadas mediante cepillos y rodillos con esponjas. Los envases etiquetados son tomados por la estrella de salida y entregados al transportador.

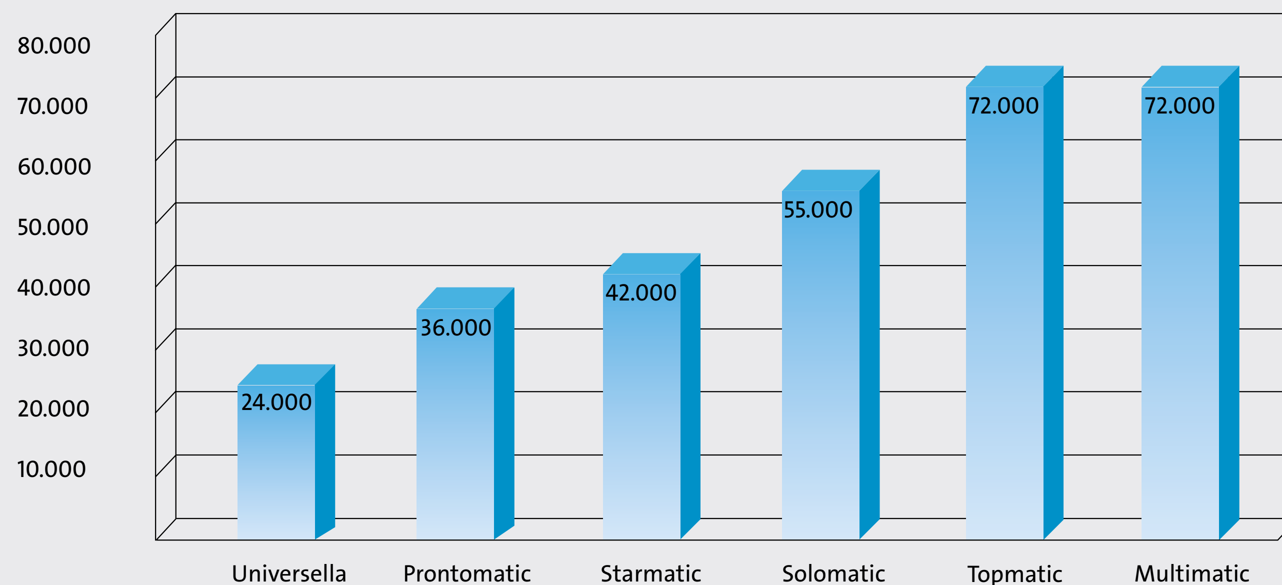


Alisado de etiquetas por cepillos en la KRONES Universella



1 *Tornillo sinfín de separación*
2 *Estrella de entrada*
3 *Conjuntos de etiquetado*
4 *Mesa portaenvases*
5 *Estrella de salida*
6 *Armario de distribución con tablero de mando*

Datos e información técnica



Características de construcción

- Máquinas rotativas
- Bastidor de acero galvanizado, revestimiento de acero inoxidable
- Leva elevadora ajustable para subir y bajar las tulipas de centrado
- Bomba neumática de adhesivo KRONES Unipump-H con calefacción integrada mandada por termostato
- Interruptor de acumulación en la salida de los envases
- Detección de botellas rotas
- Sistema centralizado de boquillas de lubricación
- Lubricación automática por circulación de aceite para la mesa portaenvases y los conjuntos de etiquetado

Campo de aplicación
Etiquetado de envases de vidrio y de plástico con etiquetas precortadas y hojas de aluminio/estaño

Gama de rendimientos
Rendimiento de la máquina dependiendo del modelo de entre 6.000 y 72.000 envases por hora

Conjunto etiquetador con adhesivo frío

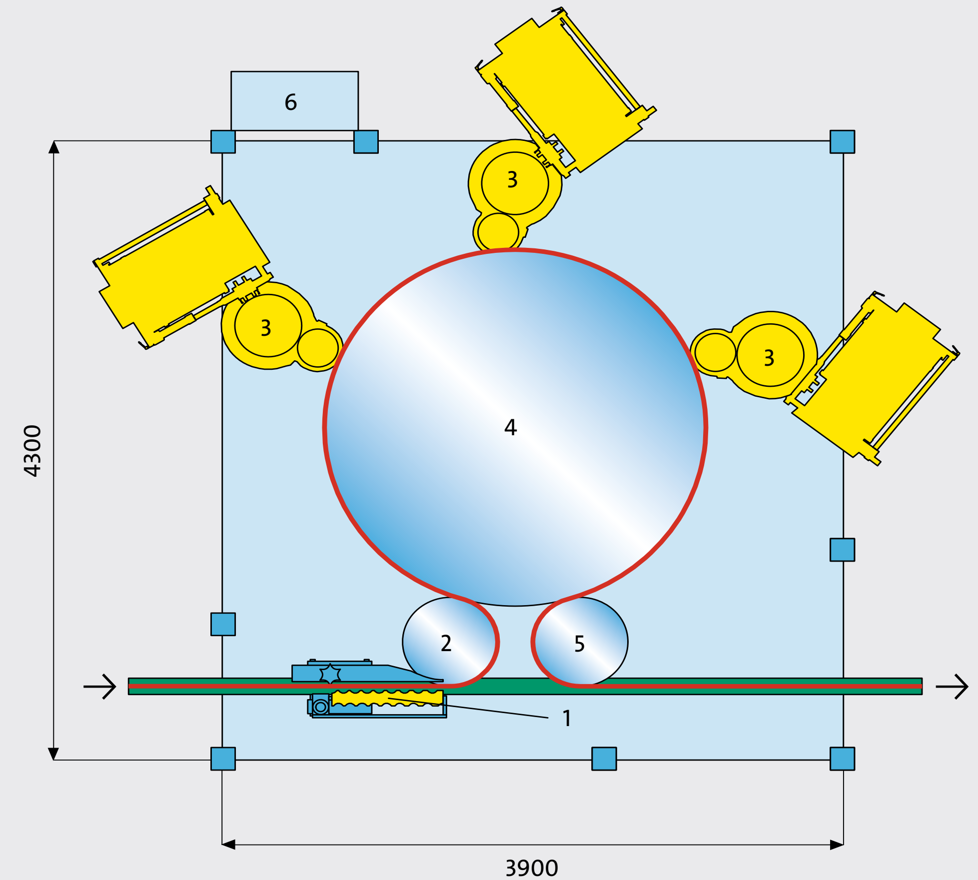
- Sistema de funcionamiento sincrónico: El carrusel de paletas y el cilindro de transferencia giran en el mismo sentido.
- Mando de las paletas mediante rodillo de leva movido en un baño de aceite
- Rodillo encolador de acero templado en combinación con paletas recubiertas de goma
- Alojamiento libre de juego del rodillo encolador y de los ejes de paletas y debido a ello poco desgaste
- Ajuste continuo de la capa de adhesivo en el rodillo encolador con rosca fina e indicador de referencia
- Mediante el desarrollo oscilante del movimiento de las paletas encoladoras no resultan apenas salpicaduras de adhesivo en la máquina, se garantiza un elevado estándar higiénico y un esfuerzo reducido de las etiquetas.
- Hygienic Design (diseño higiénico): superficies inclinadas en el fondo
- Opcional: Ejecución del conjunto ajustable en altura



KRONES Multimatic

- Diámetro de la mesa portaenvases: 2.400 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 72.000 envases por hora
- Variante 1: hasta cuatro conjuntos etiquetadores para procesar respectivamente dos o más etiquetas
- Variante 2: hasta cuatro conjuntos etiquetadores con ajuste de altura motorizado para procesar respectivamente una etiqueta
- Equipo opcional para desacoplar conjuntos no utilizados
- Cargador automático de etiquetas AMB opcional
- Óptimo trayecto de alisado en una mesa portaenvases grande

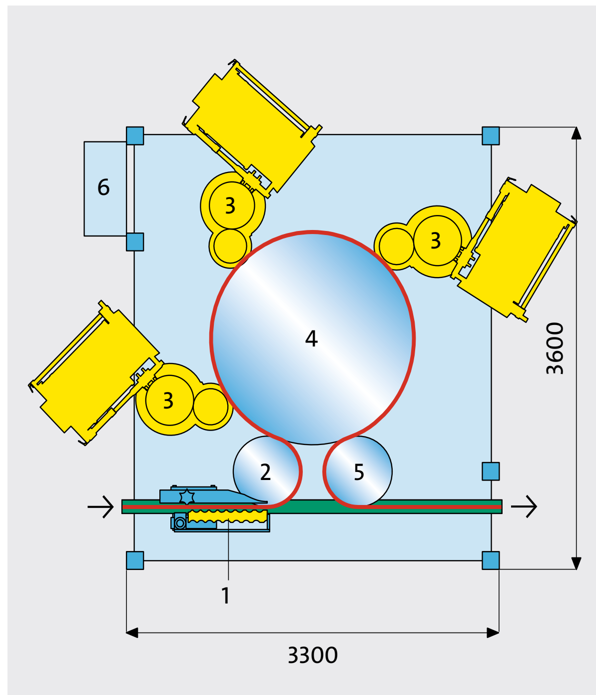




1 Tornillo sinfín de separación
2 Estrella de entrada
3 Conjuntos de etiquetado con cargador automático de etiquetas
4 Mesa portaenvases
5 Estrella de salida
6 Armario de distribución

KRONES Topmatic

- Diámetro de la mesa portaenvases: 1.800 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 72.000 envases por hora
- Variante 1: hasta cuatro conjuntos etiquetadores para procesar respectivamente dos o más etiquetas
- Variante 2: hasta cuatro conjuntos etiquetadores con ajuste de altura motorizado para procesar respectivamente una etiqueta
- Equipo opcional para desacoplar conjuntos no utilizados
- Cargador automático de etiquetas AMB opcional
- Óptimo trayecto de alisado en una mesa portaenvases grande

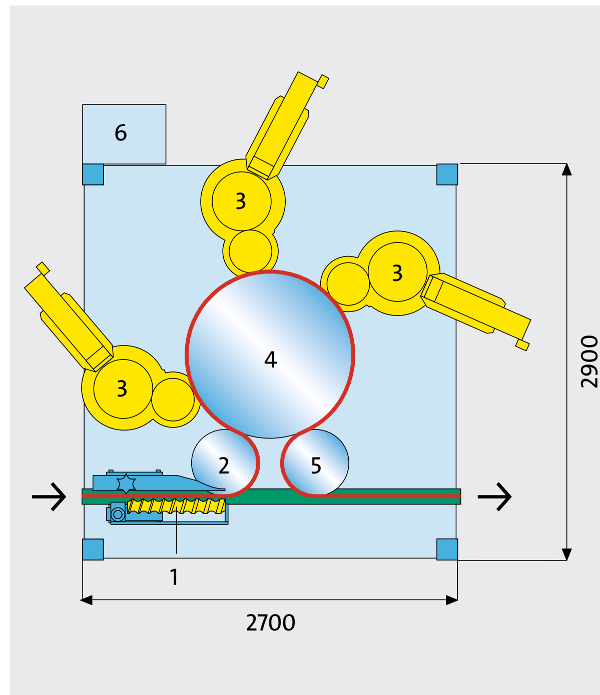




1 *Tornillo sinfín de separación*
2 *Estrella de entrada*
3 *Conjuntos de etiquetado con cargador automático de etiquetas*
4 *Mesa portaenvases*
5 *Estrella de salida*
6 *Armario de distribución*

KRONES Solomatic

- Diámetro de la mesa portaenvases: 1.200 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 55.000 envases por hora
- Variante 1: hasta tres conjuntos etiquetadores para procesar respectivamente dos o más etiquetas
- Variante 2: hasta tres conjuntos etiquetadores con ajuste de altura motorizado para procesar respectivamente una etiqueta
- Equipo opcional para desacoplar conjuntos no utilizados

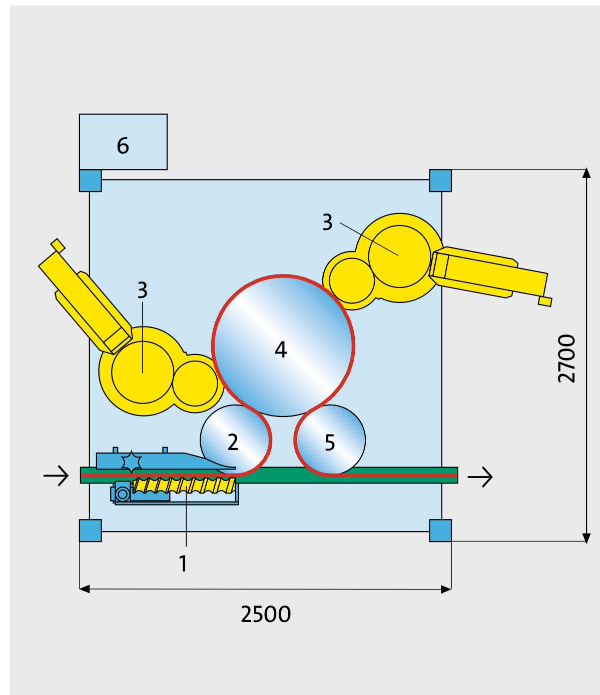


1 Tornillo sinfín de separación
2 Estrella de entrada
3 Conjuntos de etiquetado
4 Mesa portaenvases
5 Estrella de salida
6 Armario de distribución



KRONES Starmatic

- Diámetro de la mesa portaenvases: 960 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 42.000 envases por hora
- Uno o dos conjuntos de etiquetado para procesar dos o más etiquetas

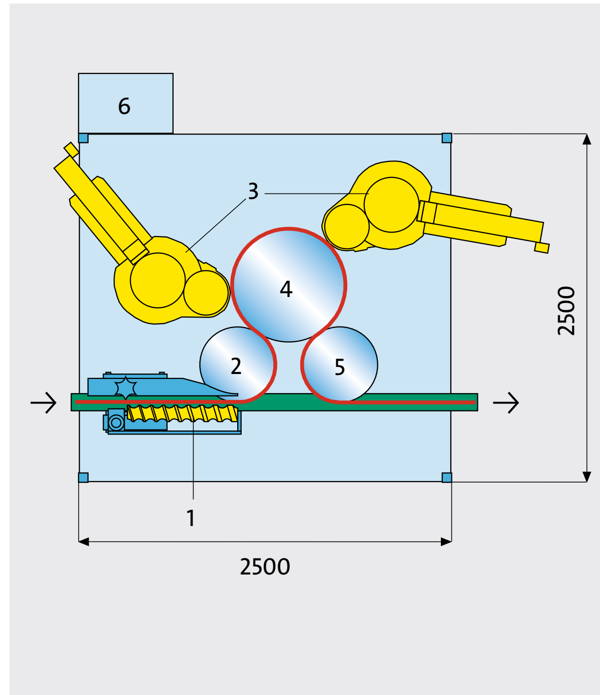


1 Tornillo sinfín de separación
2 Estrella de entrada
3 Conjuntos de etiquetado
4 Mesa portaenvases
5 Estrella de salida
6 Armario de distribución



KRONES Prontomatic

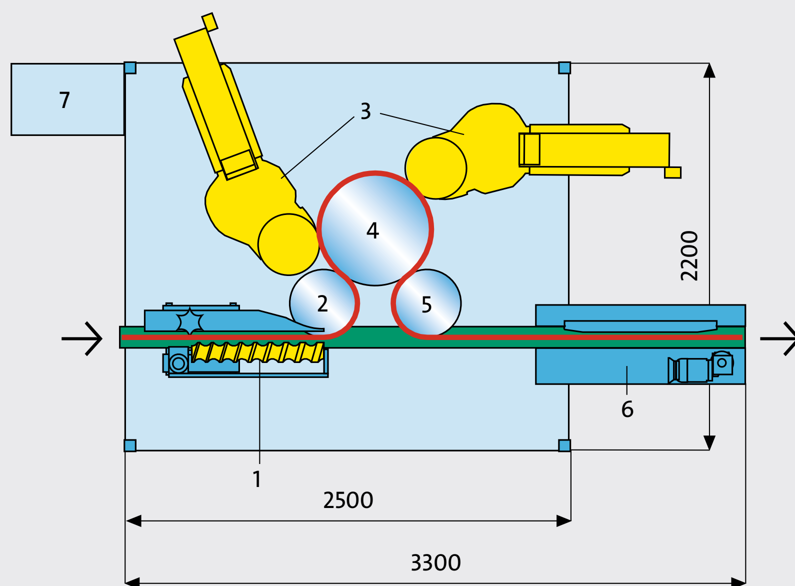
- Diámetro de la mesa portaenvases: 720 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 36.000 envases por hora
- Uno o dos conjuntos de etiquetado para procesar dos o más etiquetas



1 Tornillo sinfín de separación
2 Estrella de entrada
3 Conjuntos de etiquetado
4 Mesa portaenvases
5 Estrella de salida
6 Armario de distribución



KRONES Universella





- Diámetro de la mesa portaenvases: 600 mm
- Rendimiento máximo de la máquina: 24.000 envases por hora
- Uno o dos conjuntos de etiquetado para procesar dos o más etiquetas

1 Tornillo sinfín de separación
2 Estrella de entrada
3 Conjuntos de etiquetado
4 Mesa portaenvases
5 Estrella de salida
6 Estación de alisado
7 Armario de distribución

Manejo

- Pantalla táctil en color
- Seguridad en el acceso gracias al uso de transpondedores de identificación de usuario
- Guiado por menús en el programa de operación de fácil manejo para el usuario
- Visualización bien estructurada de los datos de producción actuales
- Visualización gráfica y de texto de los incidentes.
- Indicación de los textos en el idioma seleccionado
- Interfaz con los sistemas de orden superior como el registro de datos operacionales (BDE) o el sistema de gestión de la línea (LMS)
- Posibilidad de un mantenimiento a distancia



Cambio de formato

En el caso de un cambio de formato primeramente se selecciona el nuevo tipo en la pantalla táctil. Si se utilizan envases o etiquetas por primera vez, es posible ajustar y almacenar todos los parámetros de las etiquetas apoyado por menú. Cada conjunto de etiquetado se desplaza horizontalmente mediante carro cruzado y las paletas encoladoras pueden ser cambiadas con los ejes correspondientes. El guiado de los envases situado frente al tornillo sinfín, puede ser ajustado rápidamente mediante un sistema de ajuste con topes fijos. Las piezas de formato de guiado tipo Raptec en las estrellas de transferencia se encuentran marcadas con color identificativo y son rápidamente cambiables. El cabezal de la máquina se ajusta eléctricamente en altura y se fija automáticamente. Las tulipas centradoras y los portaenvases tienen cierres monomanuales permitiendo un cambio rápido.





Estrella de guiado con sistema de bloqueo rápido (foto superior)

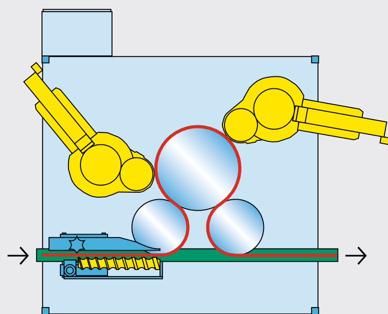
Clavija de bloqueo con manilla de mariposa en la curva guía (foto inferior)

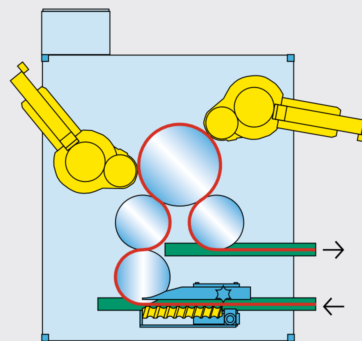


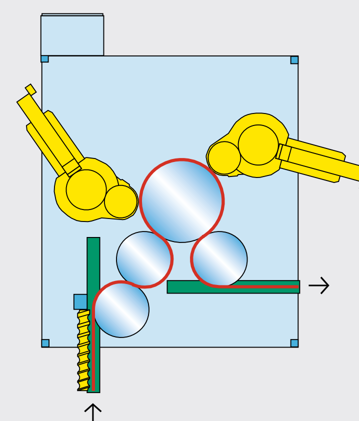
Piezas de formato Raptec en una etiquetadora

Integración

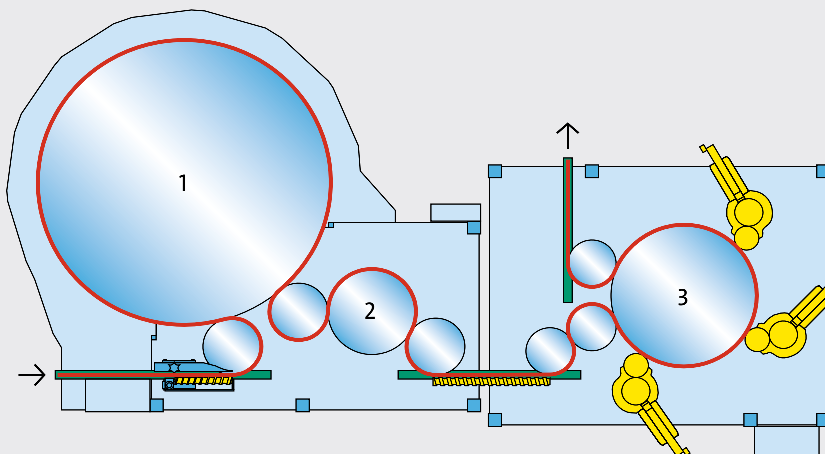
Las etiquetadoras de adhesivo frío pueden montarse de diferentes formas adaptándose óptimamente al espacio disponible. Aparte de la disposición lineal es posible elegir una disposición paralela o angular. Además, las máquinas pueden ser conectadas en Bloc con una llenadora y una taponadora para ahorrar espacio.







KRONES Solomatic
1 Disposición lineal
2 Disposición paralela
3 Disposición angular



Disposición en Bloc con llenadora (1), taponadora (2) y etiquetadora de adhesivo frío (3)

Equipo suplementario







Orientación mecánica de los envases según la muesca en la pared (foto a la izquierda)

Orientación con detección por cámara (foto central)

Orientación fotoelectrónica (foto a la derecha)

Orientación mecánica de envases

- Botellas con muesca en la pared o con asa: Orientación mecánica en una estrella de entrada especial o en la mesa portaenvases
- Botellas con muesca en el fondo:Orientación mecánica en la mesa portaenvases
- Botellas con cierre de abrazadera: Orientación en la estrella de entrada o en un carrusel de orientación

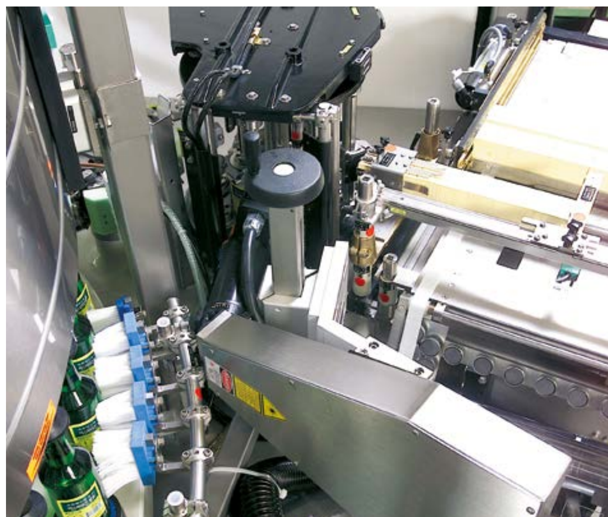
Orientación con detección por cámara

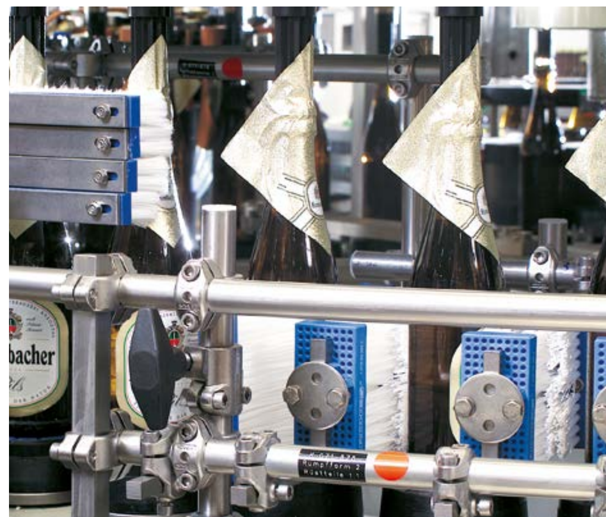
- Utilización de varias cámaras CCD
- Detección de rótulos, emblemas, muescas, cierres de abrazadera o la costura en botellas de vidrio
- Señal al ordenador central indicando la posición de etiquetado correcta
- Giro de los envases mediante portaenvases mandados por servoaccionamiento

Orientación fotoelectrónica de los envases

- Los sensores se orientan por las cápsulas de champán impresas o relieves marcados en la pared
- Señal al ordenador central indicando la posición de etiquetado correcta
- Giro de los envases mediante portaenvases mandados por servoaccionamiento

Equipo suplementario







Codificación por láser en la mesa portaenvases (foto a la izquierda)

Aplicación de hoja de aluminio/estaño en punta con alisado por cepillos (foto central)

Aplicación de precintos fiscales mediante conjunto suplementario Taxomat (foto a la derecha)

Dispositivo de fechado

- Impresión de la fecha de caducidad, del número de control y del código, del precio o del contenido en el anverso de la etiqueta, en la pared del envase o en el tapón
- Utilización de una impresora de chorro de tinta o de láser
- Posible impresión en diferentes tamaños de letras y posiciones en casi toda la superficie de la etiqueta o del envase
- Posibilidad de fechado para todos los rendimientos

Aplicación de hojas de aluminio/estaño

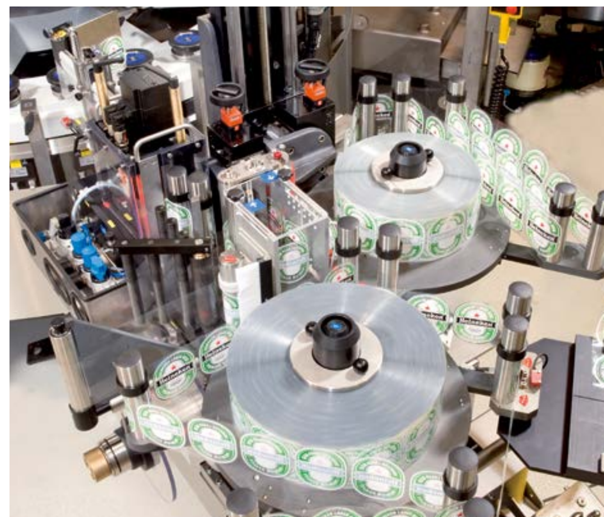
- Aplicación de hojas envolventes en el cuello, de hojas redondas o en punta mediante dispositivos suplementarios
- Centrado exacto de las hojas encima de la etiqueta de cuerpo
- Alisado suave mediante cepillos en la zona del cuello o del tapón
- En caso de aplicación de hojas de aluminio/estaño en punta, las puntas se doblan mediante un rodillo y las etiquetas reciben un tratamiento posterior con cepillos accionados en la estrella de salida.

Aplicación de precintos fiscales

- Aplicación de precintos fiscales o de seguridad en forma de I o de L mediante el conjunto de adhesivo frío
- Aplicación de los precintos en el tapón en forma de L o de U mediante el conjunto suplementario Taxomat de KRONES (la máquina básica debe ser preparada para esta ampliación)

Equipo suplementario





Garantomat para la aplicación de manguitos termorretráctiles sirviendo de protección del taponado (foto a la izquierda)

Conjunto dispensador Autocol para etiquetas autoadhesivas (foto a la derecha)

KRONES Garantomat

- Aplicación de manguitos termorretráctiles para proteger el tapón
- Conjunto suplementario encima de la estrella de entrada o de salida de la etiquetadora modular
- Desbobinado del tubo de film de plástico desde una bobina, corte de los manguitos termorretráctiles dentro del conjunto

Dispensador de etiquetas autoadhesivas

- Posibilidad de instalar un conjunto Autocol para etiquetas autoadhesivas
- Posicionamiento exacto de etiquetas suplementarias, por ejemplo protección de tapón, etiquetas de tapa, etiquetas autoadhesivas para acción especial

Otro equipo suplementario

- Cargador automático del almacén de etiquetas AMB para hasta 50.000 etiquetas
- Estrellas universales en la entrada y la salida para el tratamiento de diferentes envases que permiten hasta una diferencia entre los diámetros de 20 mm
- Lubricación centralizada
- Piezas de formato adicionales para envases y etiquetas
- Carro bien organizado para piezas de formato
- Armario para piezas de formato para guardar los componentes accesorios
- Piezas de formato y de desgaste para 2.000 ó 4.000 horas de servicio

Ampliaciones del sistema
KRONES Checkmat: el dispositivo de control multifacético

- Controla las etiquetas para ver si están aplicadas y si son correctas
- Controla la colocación y una posición girada de las etiquetas
- Controla los datos impresos como por ej. la fecha de conservabilidad o códigos de producto para ver si están aplicados y si son correctos
- Detecta los códigos de barras
- Comprueba el nivel del llenado y el tapón del envase
- Elimina los envases detectados como defectuosos mediante la estrella de retención con pinzas, la estrella de sujeción o el eyector (pusher)



Ventajas

- **Elevada precisión de etiquetado**
  Al ser los envases fijados con gran exactitud en el carrusel de la máquina, estas son aplicadas con una precisión milimétrica.

- **Consumo reducido de adhesivo**
  La combinación del rodillo encolador de acero y las paletas encoladoras recubiertas de goma y el mecanismo inteligente de ajuste de la capa de adhesivo minimizan el consumo del adhesivo.

- **Gran prestación**
  Las diferentes ejecuciones de las etiquetadoras de adhesivo frío permiten un etiquetado exacto desde la gama de bajos hasta la de altos rendimientos.

- **Higiene**
  Canaletas de desagüe en el tablero de la mesa drenan líquidos directamente.

- **Facilidad de manejo**
  Las etiquetadoras de adhesivo frío son fácilmente accesibles y confortables de manejar a través del terminal centralizado con pantalla táctil.

- **Ahorro del tiempo**
  El cambio de formato de envase o de etiquetas no requiere mucho tiempo.

- **Preservación del valor**
  El bastidor de acero galvanizado y los revestimientos de acero inoxidable garantizan a las máquinas una larga vida útil.

- **Flexibilidad para el futuro**
  Incluso años después de la compra, las etiquetadoras de adhesivo frío pueden ser reequipadas o modificadas.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com



Se reserva el derecho de introducir modificaciones técnicas · Las ilustraciones pueden comprender equipos suplementarios opcionales · 0 900 22 876 7 · PDF_s · 02/10



Bombas para aplicaciones de alimentación, farmacia y biotecnología

La línea completa



Alfa Laval es uno de los mayores proveedores de bombas y ofrece una amplia cartera de bombas centrífugas, bombas de anillo líquido y bombas positivas.

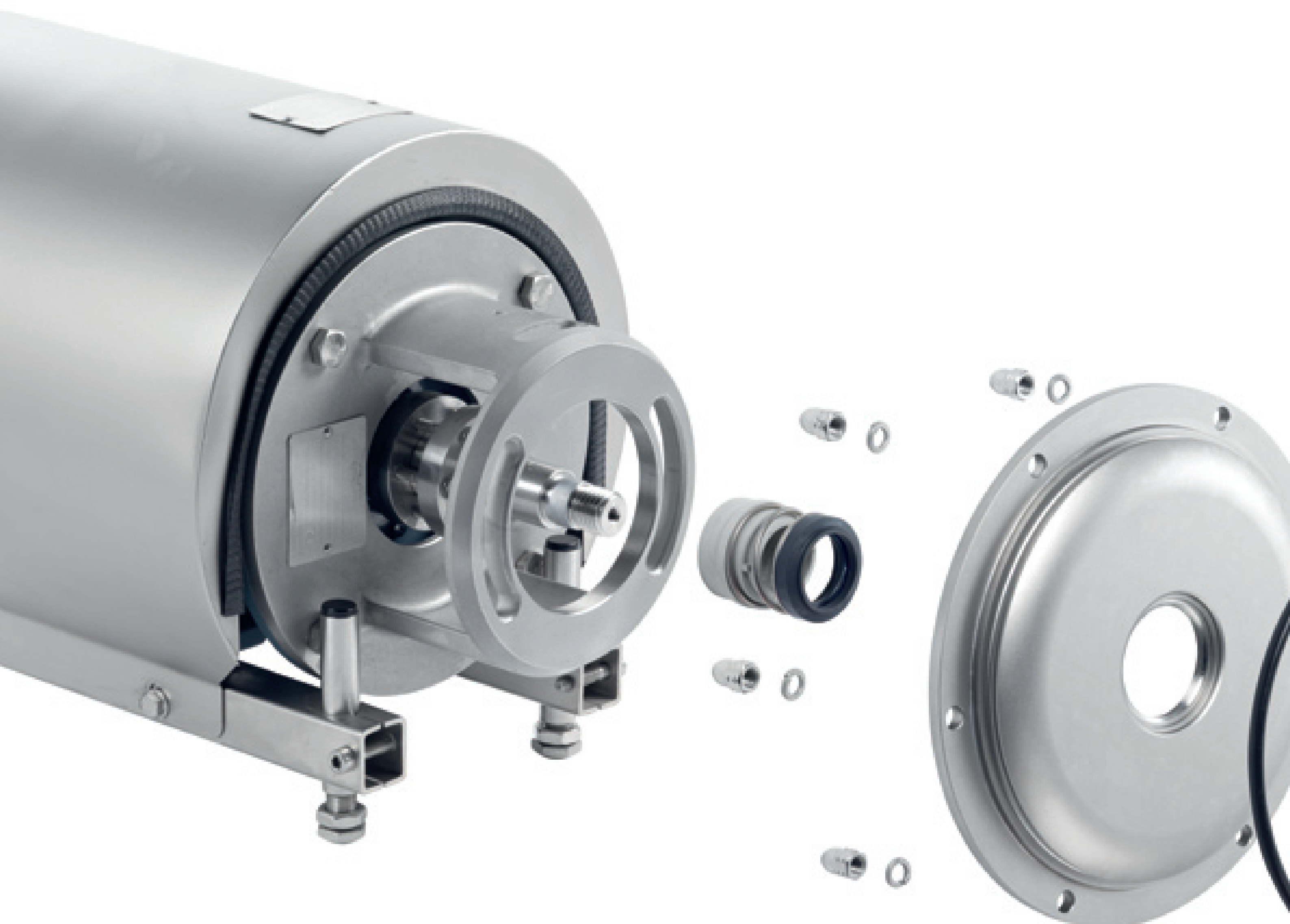
Nuestra cartera es el resultado de la combinación de un conocimiento integral en bombas y los más altos estándares de higiene, operación sin problemas y costos de propiedad verdaderamente bajos.

El rendimiento en buenas manos

Trabajar con aplicaciones de alimentación, farmacia y biotecnología requiere meticulosidad, atención a los detalles y dedicación para lograr un rendimiento excelente. Alfa Laval cuenta con un gran historial de soluciones innovadoras para estas aplicaciones basadas en nuestras tecnologías clave de separación, transferencia de calor y manejo de fluidos.

La seguridad superior, la alta eficiencia y nuestros estándares de limpieza son factores diferenciales de nuestras bombas, intercambiadores de calor, válvulas y automatización, tuberías y conexiones, y equipos de separación, filtración y tanques. Por eso tantos clientes en las industrias de biofarmacia, alimentación y otras industrias exigentes ponen el proceso de rendimiento e higiene en manos de nuestros expertos, compañías de ventas y socios en todo el mundo.

Aquí encontrará una descripción general sobre las bombas Alfa Laval para aplicaciones de alimentación, farmacia y biotecnología. Para obtener todos los detalles técnicos y las especificaciones de producto, póngase en contacto con el proveedor local de Alfa Laval o visite **www.alfalaval.com**



Tratamiento delicado del producto
El reconocimiento de nuestras bombas centrífugas se debe a su capacidad de mover los productos de forma delicada y eficaz. La integridad de su producto está asegurada, tanto si elige un modelo de alta calidad como de aplicación estándar.

Diseño higiénico avanzado
Con el énfasis centrado en características como la geometría interna optimizada y los perfiles de juntas tóricas, nuestras bombas centrífugas son ideales para la limpieza in situ (CIP). Además ofrecemos niveles de higiene excepcionales. Todas se han probado según los requisitos EHEDG y muchas de ellas tienen la autorización pertinente para llevar el símbolo 3A.

Diseño de cierre avanzado
Muchas de nuestras bombas comparten el mismo cierre axial mecánico, que simplifica el mantenimiento y el inventario de repuestos. Combinado con un diseño fácil y rápido de carga frontal, se consigue una reducción del coste de mantenimiento, un aumento del tiempo de funcionamiento y una reducción del coste de propiedad.

Fácil conversión de cierre
El diseño externo de nuestras bombas centrífugas, junto con la construcción del cierre, está diseñado para realizar la conversión de cierre con la mayor rapidez posible. En nuestras bombas Premium LKG los cierres sencillos se pueden convertir a nivelados o a cierres mecánicos dobles, mientras que en las bombas de aplicación estándar SolidC los cierres sencillos se pueden convertir a cierres axiales nivelados.

Bombas centrífugas

Las bombas centrífugas de Alfa Laval están fabricadas para trabajar en todas las áreas: desde el proceso de calidad hasta la eficacia energética general. Además de un manejo delicado del producto y una amplia gama de aplicaciones higiénicas, ofrecen una vida útil prolongada y sin problemas que aseguran un bajo coste de propiedad.

Nuestra serie de bombas centrífugas se divide en dos categorías: de alta calidad y de aplicación estándar.

La primera categoría incluye diferentes bombas LKH rentables, capaces de satisfacer las necesidades más específicas, como aplicaciones de evaporación, alta presión, cebado automático y alta pureza. La segunda categoría se centra en el costo inicial, que incluye la serie optimizada de bombas SolidC.



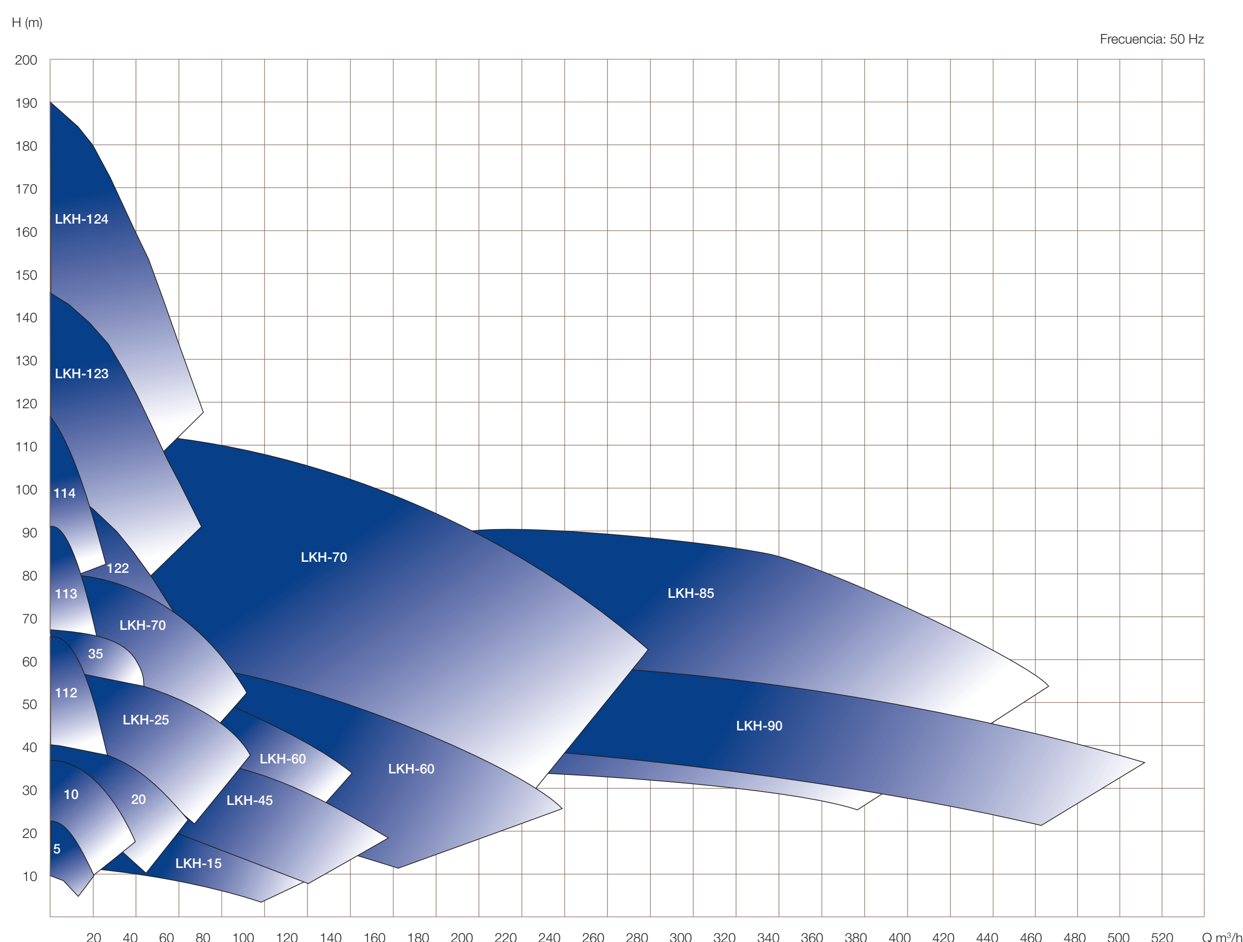
Impulsores de diseño informático
Nuestros impulsores de bomba centrífuga están diseñados por ordenador y equilibrados hidráulicamente para obtener un rendimiento óptimo. Tanto los impulsores como los tornillos de retención del colector (opcionales) son lisos, lo que evita que se acumulen productos y facilita una limpieza eficaz.

Rendimiento eficaz
Nuestras bombas centrífugas presentan un diseño óptimo para la máxima eficiencia, los mínimos requisitos NPSH y bajos niveles de ruido. Así, se reducen los costos de energía y el riesgo de cavitación, además de proporcionar un entorno de trabajo seguro, lo que permite la capitalización eficaz del proceso.

Bombas de alta calidad

Silenciosas, pero hostiles, las bombas centrífugas de la serie LKH de Alfa Laval son la última solución para un manejo delicado y eficaz del producto. Mediante la combinación de entradas más grandes y un diseño avanzado de impulsor, las bombas ofrecen un flujo de producto sin obstrucciones, muy bajos requisitos NPSH y una eficacia hidráulica superior.

Gracias al diseño de CIP (limpieza in situ), las bombas LKH están disponibles con capacidades de hasta 500 m^3/h y presiones de hasta 190 m (19 bares), en diferentes versiones disponibles para aplicaciones específicas.



Rendimiento LKH: Las bombas LKH están disponibles para capacidades de hasta 440 m^3/h y presiones de hasta 190 m (19 bares/275 psi).

LKH

LKH es una bomba centrífuga económica y de gran eficacia que cumple los requisitos que exige el tratamiento delicado de productos, la higiene y la resistencia química. El diseño de carga frontal hace más rápido y efectivo el mantenimiento, lo que contribuye a mejorar los tiempos de producción y disminuir los costos de propiedad. La bomba LKH, disponible en 13 tamaños diferentes y presenta accionamientos eficaces que permiten optimizar el rendimiento para las tareas seleccionadas, además del cumplimiento de los requisitos 3-A, CE y EHEDG.





LKH UltraPure

Las bombas LKH UltraPure son bombas de alta pureza, que cumplen con las especificaciones de WFI (agua por inyección) y otras aplicaciones exigentes. Cuentan con la autorización para llevar el símbolo 3-A y son apropiadas para CIP (limpieza in situ), SIP (esterilización in situ) y limpieza manual. Asimismo, las bombas LKH UltraPure están disponibles con un acabado de 0.5 µm (150 micras), un kit de cierre nivelado y un detallado paquete de documentación Q-Doc a fin de facilitar el proceso de habilitación y validación.

LKHex

La bomba centrífuga LKHex, sumamente económica y eficaz, cumple con los requisitos de la directiva de ATEX 94/9 IEC grupo II, categorías 2G y 3G, con clases de temperatura T1~T4.



LKHI



LKHI es una extensión de la gama LKH y presenta un sellado interno, de modo que permite aplicaciones que requieren mayores presiones de entrada (de hasta 16 bares). El diseño simple y efectivo es sumamente apropiado, aunque no se limita solo a aplicaciones de filtración, ya que se combina con una operación fiable y eficaz de fácil mantenimiento.



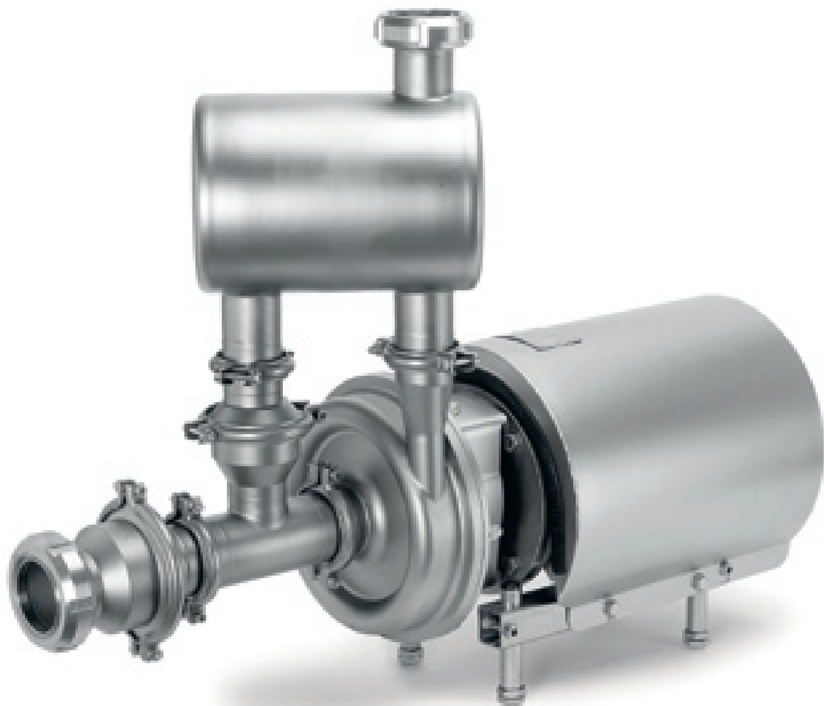
Gran aplicación multicelular LKH

Las bombas multicelulares LKH, diseñadas para estándares 3A y disponibles en modelos de dos, tres o cuatro etapas, ahorran espacio y energía ya que sustituyen hasta tres bombas propulsoras en línea. Se emplean principalmente en aplicaciones de alta presión con baja capacidad, soportan presiones de sistemas de hasta 40 bares (600 psi) y presiones de alimentación de hasta 19 bares (275 psi). Esto las hace ideales para muchos tipos de aplicaciones de filtración, aunque no se limitan solo a ellas.

Alta presión LKHP



La serie de bombas de alta presión LKHP se caracteriza por una carcasa y una placa trasera reforzadas, además de cierres internos de alta presión y conexiones de uso intensivo. Asimismo, están diseñadas para soportar presiones de entrada de hasta 40 bares, lo que las hace ideales para las filtraciones de osmosis inversa o las nanofiltraciones. Los cierres se pueden quitar en cuestión de segundos sin tener que retirar la placa trasera.



LKHSP

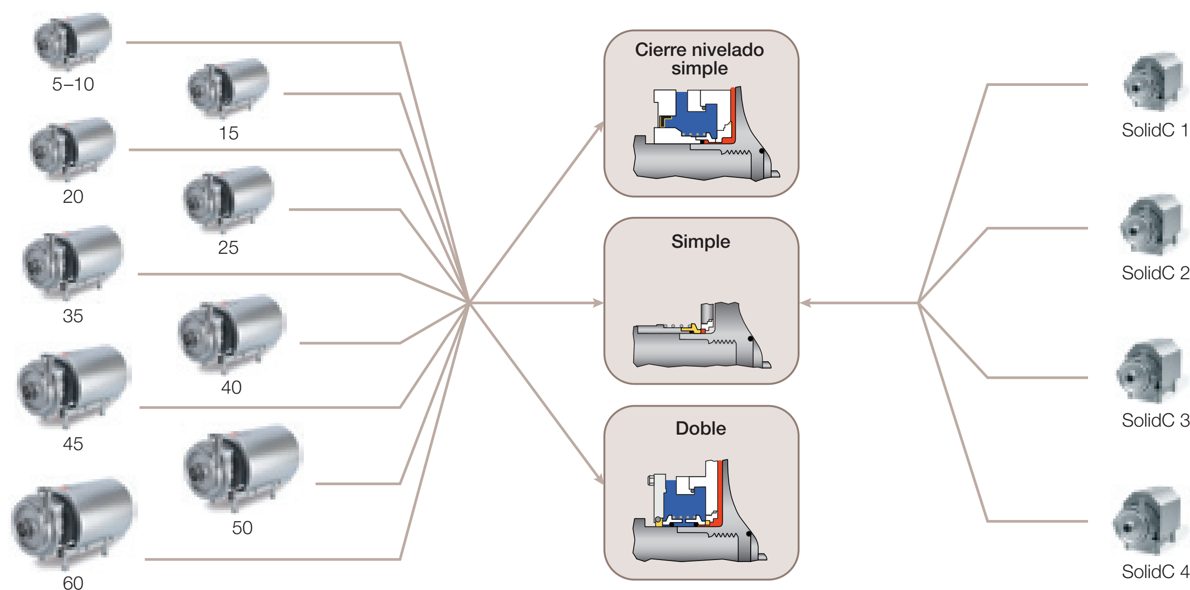
Las bombas de la serie LKHSP son de cebado automático, lo que significa que se pueden utilizar para bombear productos que contienen aire o gas. Esto las vuelve ideales como bombas de retorno de los sistemas de CIP (limpieza in situ), además de los tanques vacíos. Las bombas LKHPS disponen de un depósito, una válvula de no retorno (normalmente cerrada) en el lateral y de válvulas en T y de no retorno (normalmente abierta) en la línea de bypass.

LKH Evap



LKH Evap son bombas para aplicaciones de alimentación, farmacia y biotecnología con una elevada eficiencia y los menores requisitos NPSH, de modo que son ideales para las aplicaciones de evaporación, como la concentración de líquidos y las soluciones de procesamiento de polvo, además de las plantas de deshidratación. Con el diseño de rodete de flujo limpio opcional, se puede alcanzar la optimización del proceso en las aplicaciones que presentan riesgos de depósitos de capas duras.

Máxima capacidad de intercambio de cierre axial para las líneas de bombas. Diseño de carga frontal.



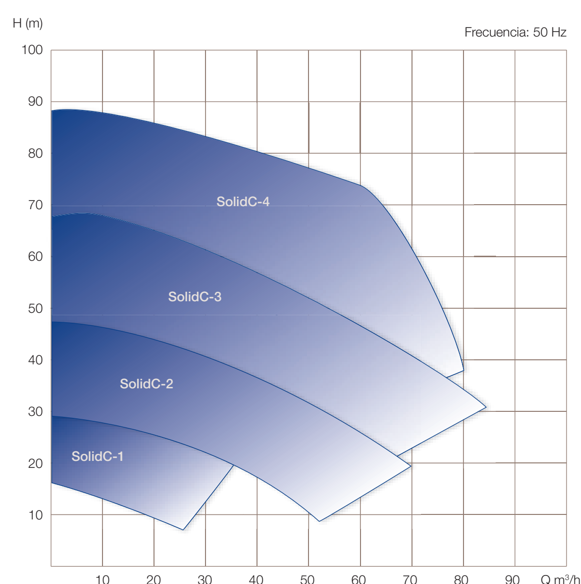
Cierre axial idéntico para brindar flexibilidad y facilidad de mantenimiento. Para todos los modelos estándar de bombas LKH (LKH 5–60) y SolidC (SolidC 1–4) se requiere un solo tamaño de cierre axial, de modo que es sumamente sencillo y económico contar con las piezas correctas en el inventario. Además, un cierre mecánico simple puede reemplazarse fácilmente por un cierre mecánico doble o nivelado en cuestión de minutos con solo algunos componentes adicionales.

Bombas de aplicación estándar

Las bombas centrífugas de aplicación estándar ofrecen valor añadido al dinero del cliente. Además del suave manejo del producto y de su eficaz funcionamiento, presentan una gran fiabilidad y unas opciones de mantenimiento rápido y sencillo.

Uno de los aspectos destacables de nuestras bombas de aplicación estándar es la serie SolidC, que combina un diseño práctico y rentable con ciertas características de nuestras bombas centrífugas LKH.





Rendimiento SolidC: SolicC es una bomba centrífuga rentable y fiable para aplicaciones estándar de hasta 85 m³/h.

SolidC

La serie de bombas SolidC es una solución rentable y fiable para sencillos procesos de transporte de hasta 85 m³/h. Utiliza el mismo cierre axial mecánico que nuestra serie LKH, de carga frontal, y se sustituye fácilmente sin tener que retirar la placa trasera. Las bombas SolidC están disponibles en cuatro tamaños y cumplen los requisitos 3A, CE y EHEDG.

SolidC UltraPure

Esta bomba centrífuga fiable y económica cumple con los requisitos de la industria biofarmacéutica. Presenta un acabado de 0.5 μm (150 micras), certificaciones de materiales 3.1 y un tratamiento delicado del producto y materiales resistentes a sustancias químicas, ideales para una amplia gama de aplicaciones. El detallado paquete de documentación Q-Doc proporciona el soporte necesario para los procesos de habilitación y validación, de modo que obtiene más valor por su dinero.



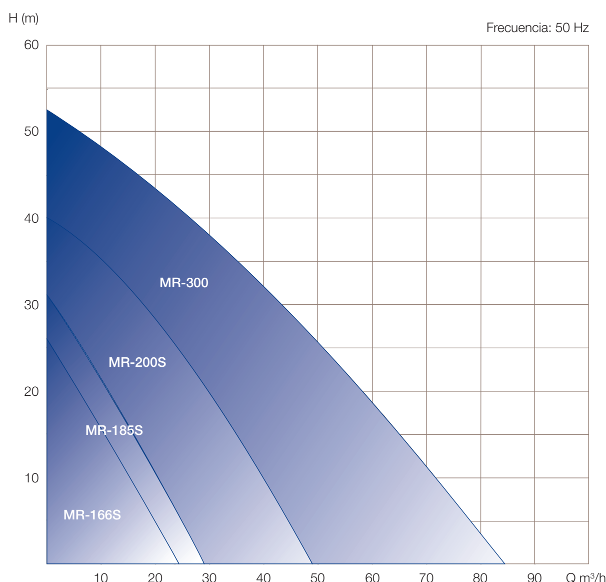
Bombas Centrífugas FM-OS y GM

Las series de bombas centrífugas FM-OS y GM son alternativas económicas para las industrias en las que se requiere acero resistente a los ácidos. Estas bombas centrífugas, especialmente diseñadas para aplicaciones específicas de poca capacidad, son soluciones resistentes y rentables para la manipulación de productos ácidos.



Bombas de anillo líquido

Las bombas centrífugas de aplicación estándar ofrecen valor añadido al dinero del cliente. Además del suave manejo del producto y de su eficaz funcionamiento, presentan una gran fiabilidad y unas opciones de mantenimiento rápido y sencillo.



Las bombas de anillo líquido MR son fiables y rentables para las aplicaciones estándar de hasta 84 m³/h.



Anillo Líquido MR

Gracias a la simplicidad del diseño y la fiabilidad del servicio, la gama de bombas de anillo líquido MR constituye una solución rentable para los productos de aire o gas. Estas bombas están especialmente desarrolladas para su uso en las industrias farmacéutica, química, alimentaria, en las que a menudo se necesitan bombas de retorno para sistemas de limpieza in situ (CIP). Las bombas de anillo líquido MR están disponibles en cuatro tamaños para aplicaciones de hasta 84 m³/h a fin de optimizar al máximo los requisitos de cada proceso.

Bombas Positivas

Las bombas positivas Alfa Laval, diseñadas para medios de baja, media y alta viscosidad, ofrecen una acción de bombeo suave y un rendimiento fiable, el resultado de más de 50 años de desarrollo permanente en instalaciones de I+D y producción avanzada.

Nuestra cartera de bombas positivas incluye cuatro gamas: SX, SRU, OptiLobe y SCPP.

Con una construcción robusta, cada bomba está desarrollada en función de un tipo de demanda diferente, al mismo tiempo que se cumplen los estándares de calidad y fiabilidad. En conjunto, proporcionan economía de operación y alta flexibilidad de uso.

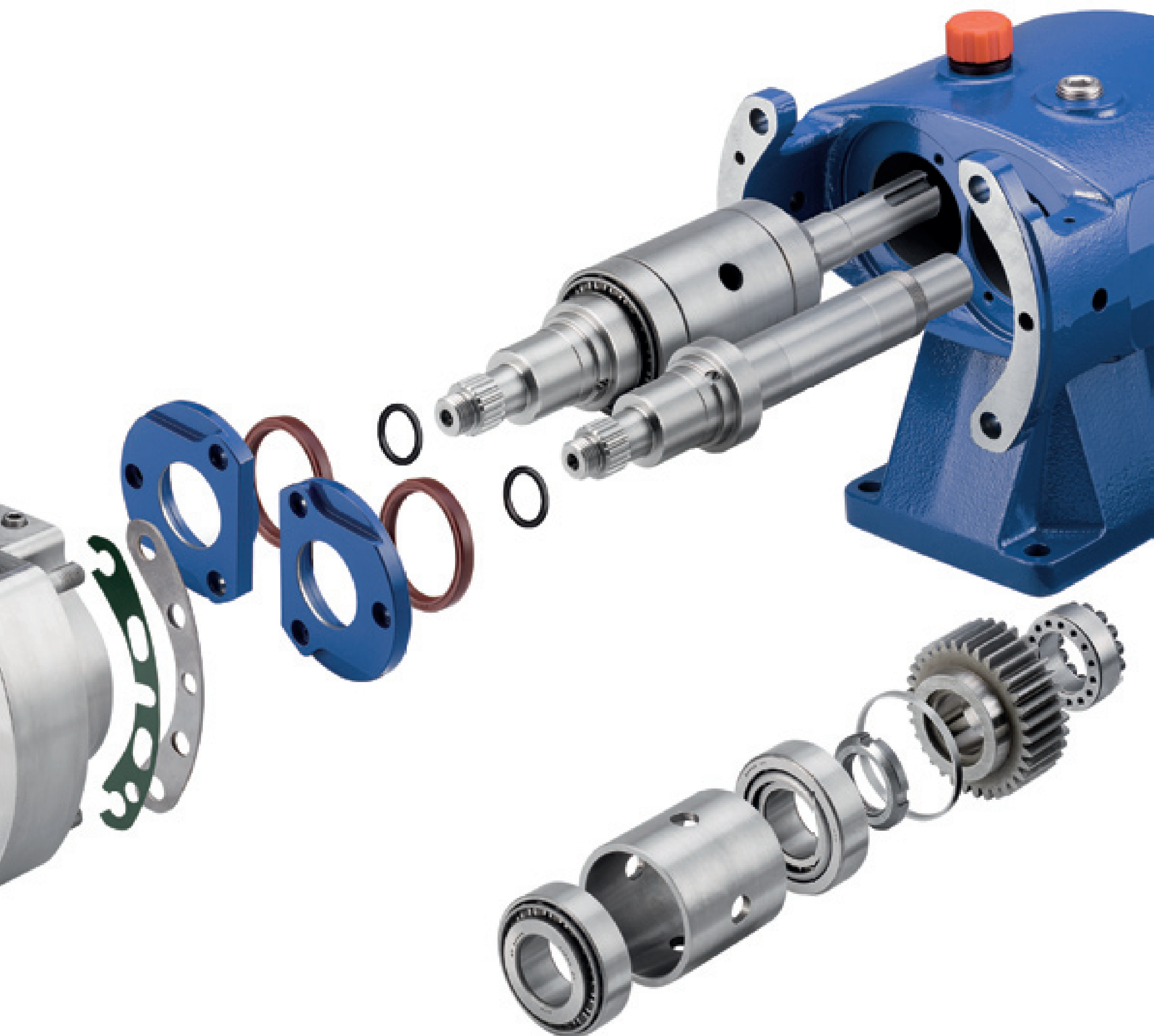


Diseño higiénico y delicado
Los rotores de alta precisión y la operación de corte bajo de nuestras bombas positivas nos permiten garantizar el movimiento suave de productos delicados. Están diseñadas para lograr la máxima capacidad de limpieza y cumplen con los estándares de higiene líderes en todo el mundo.

Diseño de bomba modular
El diseño modular incrementa la flexibilidad y la facilidad de intercambio de los componentes, lo que reduce el tiempo de mantenimiento y el inventario de las piezas. La amplia gama de tamaños disponibles permite elegir la solución más rentable en función de los requisitos de sus procesos.

Montaje universal
A fin de proporcionar una alta flexibilidad para colocar la bomba en la línea de producción, todas nuestras bombas positivas pueden montarse tanto en posición vertical como horizontal.

Drenaje mejorado
Todas nuestras bombas positivas pueden drenarse con facilidad cuando se las coloca en una posición de conexión vertical. En el caso de nuestras bombas OptiLobe y SC, las coronas se mantienen en configuraciones verticales para aumentar la eficacia.



Fácil adaptación de los cierres
Los cierres de las bombas positivas están diseñados para una actualización rápida y simple. Nuestra amplia gama de cierres incluye una gran variedad de tipos de cierres y configuraciones que pueden adaptarse a sus necesidades y aplicaciones.

Caja de engranajes para trabajo pesado
Estas bombas presentan una caja de engranajes de hierro fundido con cojinetes de rodillos cónicos de trabajo pesado y un ensamblaje de giros de cierres que facilitan el mantenimiento, además de ofrecer una alta fiabilidad.

Limpieza y esterilización in situ
Nuestras bombas positivas son ideales para aplicaciones CIP (limpieza in situ) y SIP (esterilización in situ).

Estándares y normativas
Todas nuestras bombas positivas cumplen con las directivas CE y los estándares de higiene de EHEDG, 3-A y FDA. Asimismo, nuestras bombas SX y SRU cumplen con los requisitos de ATEX para uso en entornos explosivos.



SX

El modelo SX es la bomba positiva de primera calidad de Alfa Laval y está diseñada para su uso en aplicaciones delicadas y de máxima limpieza. Las bombas SX, con rotores de múltiples lóbulos y una geometría de cabeza optimizados, garantizan una operación de corte bajo con las mínimas pulsaciones. Las convierte en la mejor opción para mantener la integridad de productos delicados.

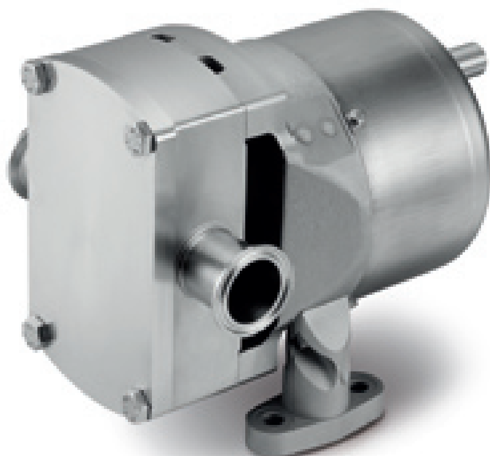
Las bombas SX presentan cierres mecánicos de carga frontal y una tuerca de motor de bajo perfil para el más alto nivel de cierre higiénico y mayor facilidad de limpieza. Están disponibles diferentes opciones de pulido electrónico y mecánico a fin de alcanzar mejores superficies de acabado, de hasta 0.5 Ra, además de información sobre materiales de 3.1.

SRU

La bomba positiva principal de Alfa Laval, la SRU, presenta una extensa cantidad de opciones y materiales, además de admitir una gran variedad de temperaturas y presiones. De este modo, se trata de la solución ideal para las aplicaciones más exigentes.

En la gran cantidad de opciones, se incluyen camisas y carros para refrigerar y calentar la cabeza de la bomba, entradas rectangulares para el bombeo de fluidos de alta viscosidad y una amplia selección de cierres estándar, incluidos los cierres patentados que se adaptan a la mayoría de las aplicaciones. Asimismo, puede elegir rotores de dos o tres lóbulos en función de la aplicación.





OptiLobe

OptiLobe es la bomba positiva estándar de Alfa Laval, diseñada para aplicaciones generales. Disponibles en una gama optimizada con menos opciones, las bombas OptiLobe combinan la simplicidad más rentable con la calidad y fiabilidad de Alfa Laval.

Las bombas OptiLobe se caracterizan por un diseño sin pintura con cierres de carga frontal y rotores de triple lóbulo. Son el último ejemplo de liderazgo de Alfa Laval en el diseño de innovación y los procesos de fabricación avanzada.

SCPP



La bomba SCPP es una bomba de pistón circunferencial diseñada para el transporte de productos de muy baja viscosidad en aplicaciones que requieran presiones de descarga de medias a altas. El diseño de pistón ofrece un corte bajo con una pulsación baja, de modo que se minimizan los daños de los productos y los golpes en los objetos sólidos.

Están disponibles dos gamas de SCPP: la SCPP1, especialmente diseñada para que el proceso de limpieza de bandas sea fácil y rápido, y la SCPP2, en la que puede aplicarse la limpieza in situ (CIP).

La cartera completa de bombas positivas permite a Alfa Laval ofrecer la solución más eficaz para cada aplicación.

Motorización



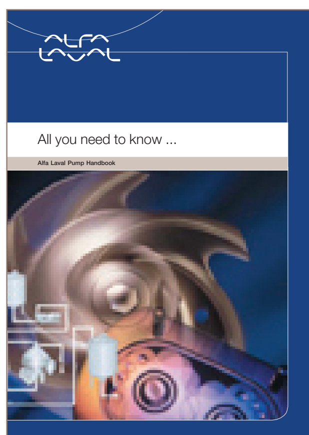
Las bombas pueden suministrarse en un bastidor o con el eje libre de modo que pueda montarse localmente en la línea de producción. Asimismo, Alfa Laval ofrece unidades totalmente motorizadas que utilizan unidades impulsoras eficaces, confiables y potentes, que pueden diseñarse para el desplazamiento directo o el control de velocidad.

La rígida placa de base asegura la alineación precisa de la bomba y la unidad impulsora, disponible en acero inoxidable para los entornos de higiene, y en acero al carbono para aplicaciones industriales.

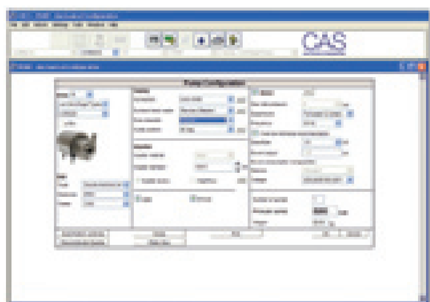
Entre las opciones adicionales se incluye un pie esférico que permite elevar la unidad por sobre el nivel del suelo a fin de permitir la limpieza y el acceso al protector de acero inoxidable que evita la acumulación de suciedad en la unidad y facilita el lavado.

Todo lo que necesita

Con el fin de adaptar las soluciones de bombas a los requisitos específicos de cada cliente, Alfa Laval cuentan con un completo paquete de herramientas efectivas y programas de software que ayudan a nuestros socios a determinar el tamaño y la configuración indicados de bomba para cada instalación, y de la manera más rápida y eficaz.



El manual del operador de bombas de Alfa Laval.



Software de Selección Asistida por Ordenador (CAS)



Vídeos de mantenimiento.

Todo lo que debe saber
El manual de operación de bombas de Alfa Laval es una completa guía de referencia que brinda soporte a los usuarios de bombas de todos los niveles. Cuenta con toda la información necesaria para la selección correcta y la aplicación exitosa de las bombas de Alfa Laval.

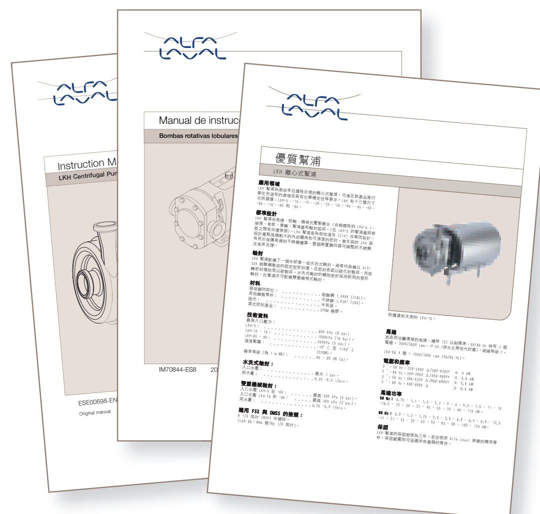
Software de Selección Asistida por Ordenador (CAS)
El software de selección asistida por ordenador (CAS) de Alfa Laval permite determinar rápida y fácilmente el tipo de bomba para aplicaciones de alimentación, farmacia y biotecnología, además de identificar la configuración optimizada para los requisitos específicos de cada proceso. CAS también pone a su disposición números de artículos y listas de repuestos, lo que facilita la compilación de listas de orden y simplifica sus procedimientos de mantenimiento y servicio. Esta herramienta única de Alfa Laval también lo ayuda a calcular los costos de servicio y le brinda asistencia en la planificación de presupuestos.

Laboratorio de Reología
Nuestro laboratorio proporciona un conocimiento exhaustivo del comportamiento de fluidos individuales, lo que contribuye con la determinación del tamaño correcto de las bombas, las especificaciones de cierre y el diseño del sistema de optimización. Esto garantiza la selección de la bomba correcta desde el primer momento, de modo que se reduce no solo la inversión inicial de capital sino también los costos del ciclo de vida útil.

Portal de CAD
El portal de CAD de Alfa Laval ofrece el acceso a ilustraciones de CAD en dos o tres dimensiones, y de diferentes formatos, a fin de simplificar el diseño y la instalación.

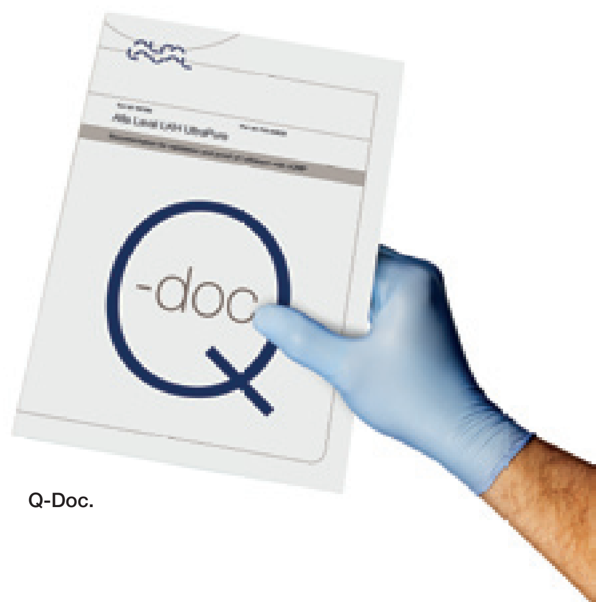
Animaciones y vídeos de mantenimiento
Las breves y efectivas animaciones proporcionan una introducción general sobre los productos y mayor entendimiento de sus características y capacidades. Asimismo, en los vídeos de mantenimiento de Alfa Laval, se detallan los procedimientos de mantenimiento más efectivos en tiempo y forma con el objetivo de no interrumpir la ejecución de los procesos y alcanzar los menores costos posibles para el ciclo de vida útil.

Documentación completa
Facilitamos, tanto a usted como a sus proveedores, las instrucciones completas de instalación y mantenimiento, disponibles en varios idiomas. De este modo, la instalación y el mantenimiento de programas resultan más sencillos, y permiten reducir los costos de operación y mantenimiento, además de incrementar los tiempos de ejecución de la planta.



Documentación detallada en diferentes idiomas.

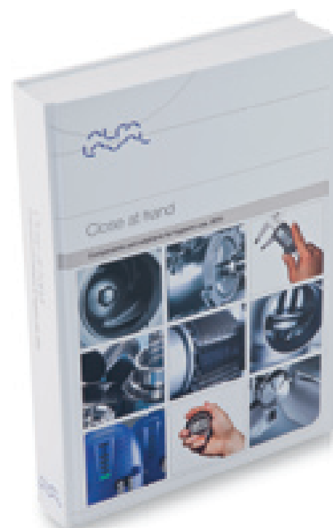
Q-Doc
Todos los productos UltraPure de Alfa Laval se suministran con el correspondiente Q-Doc, un detallado paquete de documentación confeccionado sobre la base de las Buenas Prácticas de Documentación (GDP). El paquete Q-Doc incluye manuales de equipos, procesos de fabricación y calidad, certificaciones relevantes de materiales y la información necesaria sobre las piezas y los servicios de los componentes estándar. El paquete de documentación Q-Doc proporciona el soporte necesario para el proceso de habilitación y validación.



Q-Doc.

Cumplimiento y certificación
Por lo general, las bombas Alfa Laval cumplen con los estándares y la legislación internacionales más actualizados a fin de garantizar la seguridad de los procesos y la máxima calidad de los productos. Esto incluye, aunque no de manera excluyente, los más altos estándares y requisitos de la industria, como las directivas de maquinaria de CE, 3-A, EHEDG, FDA y ATEX, así como la normativa 1935/2004, artículo 17 de la UE (sobre trazabilidad).

A su alcance
Para simplificar la selección de productos Alfa Laval, está disponible un catálogo completo de 1400 páginas, titulado “A su alcance”, que incluye información detallada sobre la cartera de productos de componentes higiénicos más amplia del mundo y proporciona un conveniente y único punto de venta.



Catálogo a su alcance.

Para obtener más información y acceder a las
www.alfalaval.com/biopharm
www.alfalaval.com/food y
www.alfalaval.com/high

Gestión de sus necesidades para aplicaciones de alimentación, farmacia y biotecnología

La optimización del rendimiento de los procesos de alimentación, farmacia y biotecnología es el mayor desafío superado gracias a la experiencia. La experiencia de Alfa Laval es el resultado de conocimientos reunidos durante años y un programa de desarrollo e investigación integral.

Sobre esta base, trabajamos en estrecha colaboración con nuestros socios de venta con el fin de ayudar a las empresas a extraer el máximo valor de las materias primas, minimizar los desechos y las emisiones, y proporcionar productos higiénicos y seguros. En última instancia, tenemos la intención de ayudar a las empresas a suministrar productos de calidad para sus clientes con los precios más competitivos.



Alfa Laval ha sido el líder en el establecimiento de nuevos estándares para la producción de productos higiénicos desde que Gustaf de Laval inventó el separador centrífugo para separar la crema de la leche hace ya más de un siglo. El mismo ingenio se aplica a todos nuestros componentes y soluciones higiénicas que protegen el sabor, la textura y la apariencia de los alimentos, los productos lácteos, la cerveza y otras bebidas.

Para las industrias de farmacéutica y cuidados personales, nuestras contribuciones representan no solo el diseño higiénico y el rendimiento superior sino también soluciones y documentaciones completas y fáciles de validar. Así, al mismo tiempo, se elevan la calidad, la facilidad de limpieza y la uniformidad de los productos finales.

La protección de las aplicaciones de higiene le exige que deposite sus procesos de seguridad y cuidados competentes en un socio confiable. Con Alfa Laval, está en buenas manos.









Trabajo local con respaldo global

Alfa Laval le brinda las ventajas de una organización mundial que cuenta con el respaldo de una sólida red de 1500 socios en todo el mundo. Esto le permite contar con un punto de venta para todo, incluidas piezas de calidad y un servicio experimentado sin precedentes.

Servicio de confianza
Rendimiento, fiabilidad e higiene garantizados, estos son los estándares para cada una de las bombas Alfa Laval. Cada bomba cuenta con el respaldo del servicio y el soporte de una organización global y una red local de distribuidores, sistemas de construcción y proveedores. Así, obtiene acceso rápido a los recursos más avanzados y los conocimientos de especialistas sobre los componentes y los procesos de higiene.



Inversión en piezas de calidad
No existen los atajos cuando se trata de calidad, en especial cuando está en juego la integridad de los procesos de higiene. Por eso, en última instancia, invertir en las soluciones y los componentes de higiene de Alfa Laval da buenos resultados.

Las piezas de Alfa Laval están fabricadas con la máxima precisión a fin de garantizar un rendimiento óptimo. Los controles más rigurosos, realizados en nuestro laboratorio de materiales en condiciones reales de funcionamiento, garantizan que cada una de las piezas cumplirá con la seguridad, la eficiencia y la higiene que exigen sus procesos a largo plazo.

Fiabilidad sin precedentes
De más está decir que una inversión en la calidad es una inversión en fiabilidad. Los componentes y las soluciones de Alfa Laval en alimentación, farmacia y biotecnología, están diseñados correctamente y con los tamaños más apropiados desde el comienzo. Con el refuerzo de los programas de mantenimiento y las piezas de Alfa Laval, puede alcanzar no solo un sólido costo total de propiedad, sino también la verdadera tranquilidad.



Resumen de Alfa Laval

Alfa Laval es líder global en la fabricación de productos especializados y soluciones de ingeniería.

Nuestros equipos, sistemas y servicio técnico están orientados a mejorar el rendimiento de los procesos de nuestros clientes, una y otra vez

Ayudamos a nuestros clientes a calentar, enfriar, separar y transportar productos como aceite, hidrocarburos, agua, productos químicos, bebidas, alimentos, almidón y productos farmacéuticos.

Nuestra organización de ámbito mundial trabaja estrechamente con los clientes en casi 100 países y los ayuda a mantener su liderazgo.

Cómo ponerse en contacto con Alfa Laval

La información para ponerse en contacto con nosotros en cada país, se actualiza constantemente en nuestra página web. Visite www.alfalaval.com para acceder a esta información.

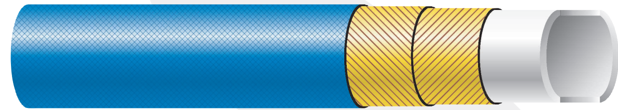
ESE00614ES 1109



SEMPERIT

LMD NBR

Cleaning Hose



Application:

- Suitable for steam and hot water cleaning purposes and for conveying liquid products such as milk.
- Suitable for use in dairies, slaughterhouses and in the food industry.

Standard/approval:

- BfR (former BgVV) XXI:2002 (Kat. 2), FDA (CFR 21 §177.2600).

Notice:

- For applications of cleaning agents, please see our separate information sheet.
- Other lengths (>40m) on request.

Temperature range: -35°C / +100°C hot water / +164°C saturated steam.

Safety factor: Steam: 10 : 1, hot water: 3 : 1

Tube: NBR, white, smooth, food quality, resistant to temperature and cleaning agents.

Reinforcement: Textile braided.

Cover: NVC, blue, resistant to abrasion, grease and oil, smooth.

Marking: Continuous coloured marking, white: "SEMPERIT S LMD - NBR Lebensmittel/Heisswasser/ Food/Hot Water PN 20 bar 100°C FDA, BfR XXI KAT2 Dampf/Steam PN 6 bar 164°C".

Article number	Internal-Ø in		Wall width	External-Ø	Work. pressure (max.) bar		Number of inserts	Bending radius	Weight	Coil length
	mm	inches	in mm	in mm	Satur. steam	Hot water		(min.) in mm	approx. kg/m	(max.) m
68255 1350	13,0	1/2	5,0	23,0	6	20	1	65	0,35	40
68255 1650	16,0	5/8	5,0	26,0	6	20	1	85	0,45	40
68255 1960	19,0	3/4	6,0	31,0	6	20	1	100	0,60	40
68255 2560	25,0	1	6,0	37,0	6	20	1	125	0,80	40

Please note: General information about our range of products can be found in the appendix to this catalogue. Before using with new or untested media, or before using in applications that are not covered in the product information, written advice must first be obtained from a specialist dealer or a Semperit application engineer. All products must be inspected regularly for operational safety. For safety reasons, hoses must be replaced in the event of damage, especially if the cover is damaged. All products must be stored and maintained according to our storage, care and maintenance instructions, and according to DIN 7716:1982.
We are constantly developing and improving our products for our customers. For the latest product information, please visit our website www.semperflex.com regularly or contact one of our specialist dealers or Semperit application engineers. Contracts are agreed according to our general terms and conditions. Subject to change without notice.

Important notice: This catalogue has been prepared with the greatest care in order to provide you with all the information you need. The information contained herein incorporates the latest state-of-the-art technology, and is the result of trials and tests carried out over many years, or conforms to the resistance requirements of the media listed as set out in ISO TR 7620:2005(E). The individual conditions of use affect the use of each product. They therefore only ensure the safety that can be expected assuming that the specifications in our written product information, the specifications regarding resistance to chemicals and our cleaning procedures are all complied with. We cannot guarantee this level of safety in the event of improper handling, e.g. squashing, rupturing, stretching or filling with media that are not permitted. Unless specified otherwise, all hoses are manufactured to EN ISO 1307:2006.

Date: 17.02.2014

semperflex® INDUSTRIAL

A MEMBER OF THE SEMPERIT-GROUP

SEMPERIT

LMSP

Manguera alimentaria de silo

Aplicación:

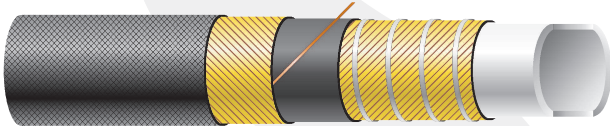
- Manguera económica manguera de aspiración e impulsión de silos de alimentos para llenar y vaciar silos y vehículos de transporte para silos.
- Para el transporte de alimentos, forrajes y cereales secos y en polvo.
- ATENCIÓN: Peligro de explosión. Debido al material aislante del tubo interior se puede producir una carga del medio de transporte y/o de la manguera. Para usos de este tipo recomendamos LMSP - G.

Norma/autorización:

- BfR (antes BgVV) XXI:2002 (cat. 3).

Indicación:

- Según demanda:
  - Tubo interior beige.
  - Bridas incorporadas por vulcanización
  - Extremos especiales
  - Cubierta exterior ondulada.
- Para el uso de detergentes se ruega consultar las otras páginas informativas.
- ATENCIÓN: Para granulados sintéticos de color claro y leche en polvo recomendamos LMSP-G con tubo interior antiestático.



Gama de temperaturas: -35°C / +80°C, limpieza con vapor hasta 130°C / 30 min como máximo, sin presión.

Factor de seguridad: 3,15 : 1

Tubo interior: NR, blanco, liso, calidad alimentaria, aislante.

Refuerzo: Refuerzos textiles enrollados, doble espiral de alambre de acero, trenza de cobre.

Cubierta exterior: SBR, negra, resistente a la abrasión, al ozono y a la intemperie, aspecto de impresión textil (bandelada).

Identificación: Banda continua de color blanco: "SEMPERIT S LMSP - NR isolierend/isolating Lebensmittel trocken/Dry Food Silo SD PN 6 bar".

Resistencia al vacío hasta -0,9 bar

n° de artículo	Ø interior en mm	Ø interior en pulgadas	espesor pared en mm	Ø exterior en mm	presión de trabajo máx bar	n° de refuerzos	radio de curvatura mín en mm	peso aprox. kg/m	rollo máx m
56301 3870	38,0	1 1/2	7,0	52,0	6	2	160	1,60	40
56301 5170	51,0	2	7,0	65,0	6	2	200	2,00	40
56301 6385	63,5	2 1/2	8,5	80,5	6	2	300	3,20	40
56301 7685	76,0	3	8,5	93,0	6	2	350	3,90	40
56301 1080	100,0	4	8,0	118,0	6	2	500	5,30	40
56301 1410	114,0	1 1/2	10,0	134,0	6	2	550	6,60	40
56301 1310	127,0	5	10,0	147,0	6	4	600	7,90	40
56301 1610	152,0	6	10,0	172,0	6	4	800	9,00	40

Atención: Encontrará información de carácter general sobre la gama de productos en el anexo de este catálogo. Antes de cualquier aplicación de nuevos medios o de medios que aún no han sido comprobados o en caso de aplicaciones que aún no figuran en las informaciones de producto, se debe solicitar la correspondiente información por escrito a un distribuidor autorizado o a un técnico de aplicaciones de Semperit. Todos los productos deben ser comprobados periódicamente respecto a su seguridad de servicio. En caso de cualquier daño, especialmente de la cubierta exterior de la manguera, se deben cambiar las conducciones de manguera por motivos de seguridad. Todos los productos se deben almacenar, cuidar y mantener según nuestras indicaciones de almacenamiento, cuidado y mantenimiento y según la norma DIN 7716:1982. Seguimos perfeccionando nuestros productos continuamente para nuestros clientes. Dispone de la posibilidad de informarse continuamente sobre las informaciones de producto más actuales en www.semperflex.com, a través de nuestros distribuidores especializados o los técnicos de aplicaciones de Semperit. Cualquier contrato se acuerda en base a nuestras condiciones comerciales generales. Reservado el derecho a modificaciones en cualquier momento.

Indicaciones importantes: Este catálogo ha sido preparado cuidadosamente con el fin de asesorar detalladamente a nuestros clientes. Las informaciones proporcionadas corresponden al estado actual de la técnica y suponen el resultado de pruebas y ensayos realizados durante muchos años o se basan en las indicaciones de resistencia según ISO TR 7620:2005(E) para los medios indicados. Las condiciones particulares de empleo repercuten sobre el uso de cualquier producto. Por tanto, los productos sólo pueden brindar la seguridad que cabe esperar en base a los datos proporcionados en las informaciones de producto escritas y las indicaciones sobre la resistencia química así como nuestras directrices de limpieza. No se puede garantizar esta seguridad en caso de cualquier tratamiento inadecuado como aplastamientos, desgarramientos, tracción o carga de medios no admisibles. A no ser que se indique lo contrario, todas las mangueras se fabrican según EN ISO 1307:2006.

SEMPERIT

LMW - AQUALINE®

Manguera para agua potable



Aplicación:

- Manguera flexible de calidad para aspiración e impulsión en las industrias alimentarias y de bebidas.
- Desarrollo específico para agua potable; LMW-Aqualine® es idónea para agua potable según DVGW, hoja de trabajo W270 y KTW (cat. A), comprobado en la manguera, por lo que está autorizada y certificada como producto.

Característica:

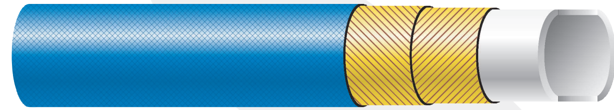
- Inofensivo desde el punto de vista higiénico y microbiológico.
- Resistente al pandeo y robusta con peso mínimo.
- Sin olor ni sabor.
- Alta estabilidad térmica.

Norma/autorización:

- KTW (cat. A), DVGW W270, VP549.

Indicación:

- AQUALINE ® es una marca registrada de SEMPERIT. Las mangueras de SEMPERIT identificadas con AQUALINE® no se deben ofrecer o vender a consumidores particulares.
- ATENCIÓN: Las mangueras para agua potable se deben limpiar y lavar antes de su primer uso.
- Excelente resistencia a muchos detergentes agresivos. Para el uso de detergentes se ruega consultar las páginas informativas.
- Más dimensiones disponibles según demanda.
- ATENCIÓN: ¡No apto para transporte en seco!



Gama de temperaturas: -35°C / +95°C, para agua potable limpieza con vapor hasta +40°C 130°C / 30 min como máximo, sin presión.

Factor de seguridad: 3,15 : 1

Tubo interior: UPE, transparente, liso, de calidad alimentaria, resistente a grasas, idóneo para agua potable.

Refuerzo: Refuerzos textiles enrollados.

Cubierta exterior: EPDM, azul, resistente a la abrasión, limitadamente resistente a aceites y grasas, aspecto de impresión textil (bandelada).

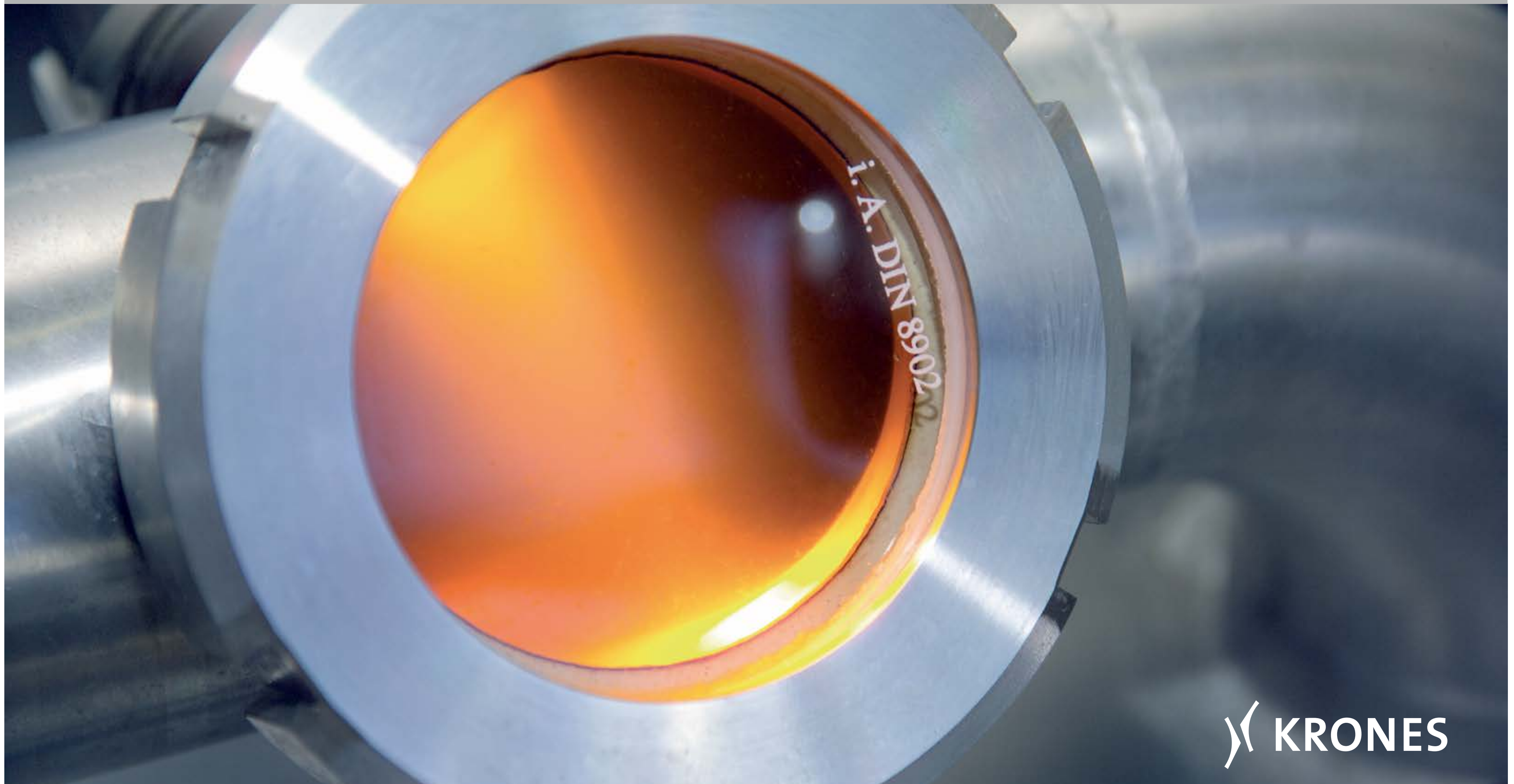
Identificación: Banda continua de color blanco: „SEMPERIT S LMW - AQUALINE® Trinkwasser PN 20bar KTW A, DVGW-W270, VP549, DVGW DW 0309CN0086".

n° de artículo	Ø interior en		espesor	Ø exterior	presión de	n° de refuerzos	radio de curvatura	peso aprox.	rollo
	mm	pulgadas	pared en mm	en mm	trabajo máx bar		mín en mm	kg/m	máx m
48254 1336	13,0	1/2	3,6	20,2	20	2	75	0,30	40
48254 1942	19,0	3/4	4,2	27,4	20	2	110	0,40	40
48254 2545	25,0	1	4,5	34,0	20	2	145	0,60	40

Atención: Encontrará información de carácter general sobre la gama de productos en el anexo de este catálogo. Antes de cualquier aplicación de nuevos medios o de medios que aún no han sido comprobados o en caso de aplicaciones que aún no figuran en las informaciones de producto, se debe solicitar la correspondiente información por escrito a un distribuidor autorizado o a un técnico de aplicaciones de Semperit. Todos los productos deben ser comprobados periódicamente respecto a su seguridad de servicio. En caso de cualquier daño, especialmente de la cubierta exterior de la manguera, se deben cambiar las conducciones de manguera por motivos de seguridad. Todos los productos se deben almacenar, cuidar y mantener según nuestras indicaciones de almacenamiento, cuidado y mantenimiento y según la norma DIN 7716:1982. Seguimos perfeccionando nuestros productos continuamente para nuestros clientes. Dispone de la posibilidad de informarse continuamente sobre las informaciones de producto más actuales en www.semperflex.com, a través de nuestros distribuidores especializados o los técnicos de aplicaciones de Semperit. Cualquier contrato se acuerda en base a nuestras condiciones comerciales generales. Reservado el derecho a modificaciones en cualquier momento.

Indicaciones importantes: Este catálogo ha sido preparado cuidadosamente con el fin de asesorar detalladamente a nuestros clientes. Las informaciones proporcionadas corresponden al estado actual de la técnica y suponen el resultado de pruebas y ensayos realizados durante muchos años o se basan en las indicaciones de resistencia según ISO TR 7620:2005(E) para los medios indicados. Las condiciones particulares de empleo repercuten sobre el uso de cualquier producto. Por tanto, los productos sólo pueden brindar la seguridad que cabe esperar en base a los datos proporcionados en las informaciones de producto escritas y las indicaciones sobre la resistencia química así como nuestras directrices de limpieza. No se puede garantizar esta seguridad en caso de cualquier tratamiento inadecuado como aplastamientos, desgarramientos, tracción o carga de medios no admisibles. A no ser que se indique lo contrario, todas las mangueras se fabrican según EN ISO 1307:2006.

STEINECKER Pegasus C
Tecnología de filtración inteligente



Extraer lo máximo posible

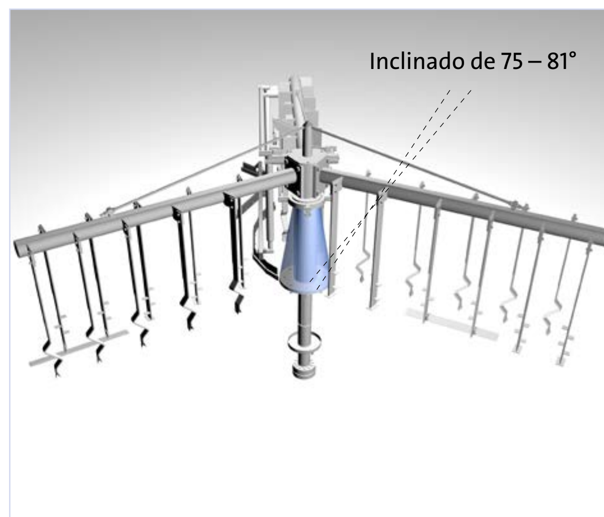
Desde siempre las exigencias formuladas para el proceso de filtración son claras: Para el proceso de fabricación de cerveza se necesitan mostos de alta calidad con un bajo contenido de sustancias sólidas y de taninos. El éxito económico de la cervecería depende de si se pueden realizar unos ciclos de cocción rápidos y lograr la más completa obtención del extracto disuelto.
La tarea central durante la filtración es el lavado eficaz del afrecho mediante los últimos riegos. Para conseguir esta meta con seguridad, la construcción de la cuba-filtro y de la máquina de corte tiene que permitir una concentración homogénea del mosto y una extracción rápida de los últimos riegos en toda la superficie de la cuba-filtro.

La cuba-filtro Pegasus C de STEINECKER se concentra precisamente en el tema del lavado optimizado del afrecho en los últimos riegos. La cuba-filtro optimizada con la mejorada máquina de corte logra un aflojamiento homogéneo del afrecho. Además la nueva disposición de los tulipanes de salida del fluido permite una obtención rápida y homogénea del mosto filtrado, procedentes de los últimos riegos de la zona interna como de la externa de la cuba-filtro en general.

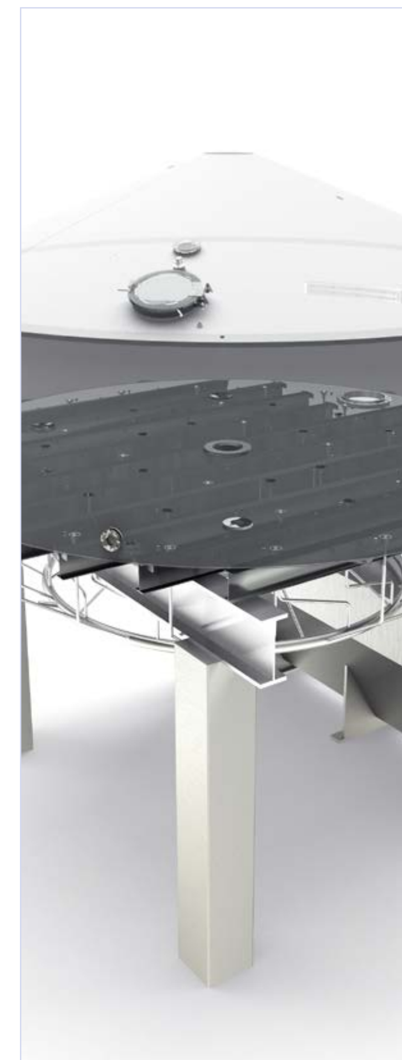


Técnica de corte

Especialmente la filtración de los últimos riegos ha sido mejorada mediante la construcción del Pegasus C. Debido a una modificada técnica de corte se logra una obtención más completa del extracto disuelto procedente del afrecho.







Máquina de corte

Para la distribución homogénea y el aflojamiento del afrecho en toda la superficie de la cuba, la máquina de corte está optimizada en cuanto al número y disposición de los cuchillos: En el radio interior de la máquina de corte los cuchillos están instalados de forma inclinada. Adicionalmente se incrementó la cantidad de cuchillos hasta 2,0 por metro cuadrado de superficie de clarificación.
Por otra parte, un elemento de corona levantada evita de forma segura el contacto del producto con el árbol y el paso del árbol.

Crosslifter

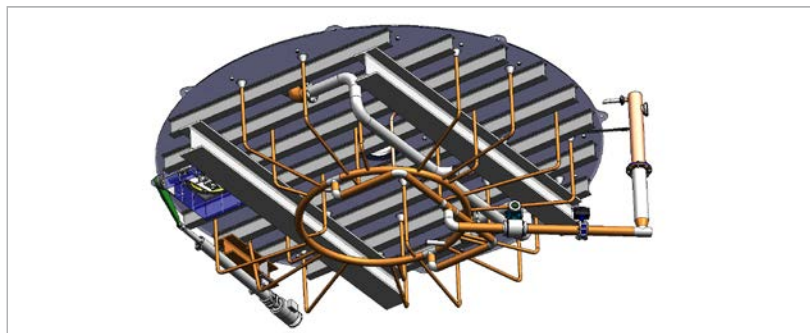
En las cubas-filtro de un radio de más de 5.500 mm se utilizan los llamados "Crosslifter" que complementan el efecto cortador de los cuchillos verticales realizando un aflojamiento horizontal de la torta de afrecho. De esta forma se logra la nivelación de las diferencias locales presentadas en la resistencia del afrecho y se impide la formación de canales durante la extracción de los últimos riegos.

Extracción de los últimos riegos

Debido a la permeabilidad variable de la torta de afrecho se consigue un flujo de mosto homogéneo y una mejor extracción de los últimos riegos. La construcción modificada de la cuba-filtro en su zona central responde a ello.

Tulipanes de salida

Aumentando la cantidad de los tulipanes de salida a 1,4 por metro cuadrado en la zona central de la cuba-filtro y mediante su reducción en la zona externa a 1,2 por metro cuadrado se genera una extracción homogénea del mosto en toda la superficie del falso fondo durante los últimos riegos. Se disminuyen las pérdidas de extracto en el afrecho, especialmente en la zona central de la cuba. También se evita un efecto de succión sobre la torta de afrecho en la zona de los tulipanes.



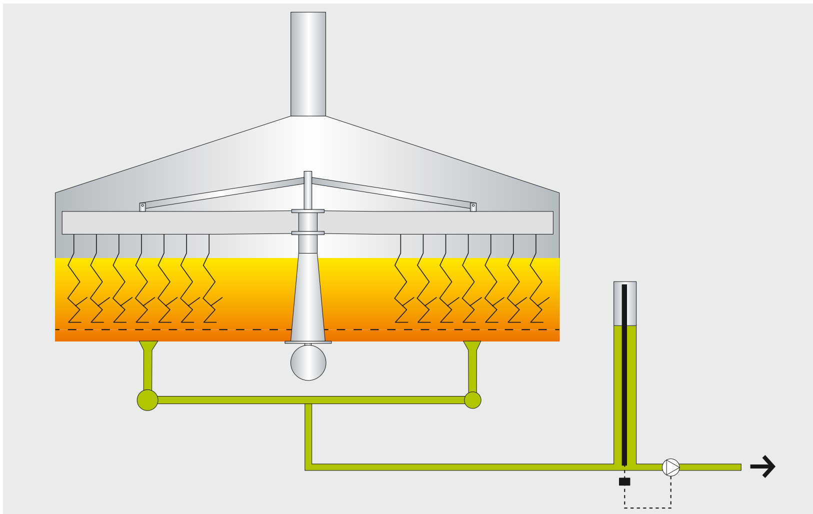
Conducto colector anular de mosto

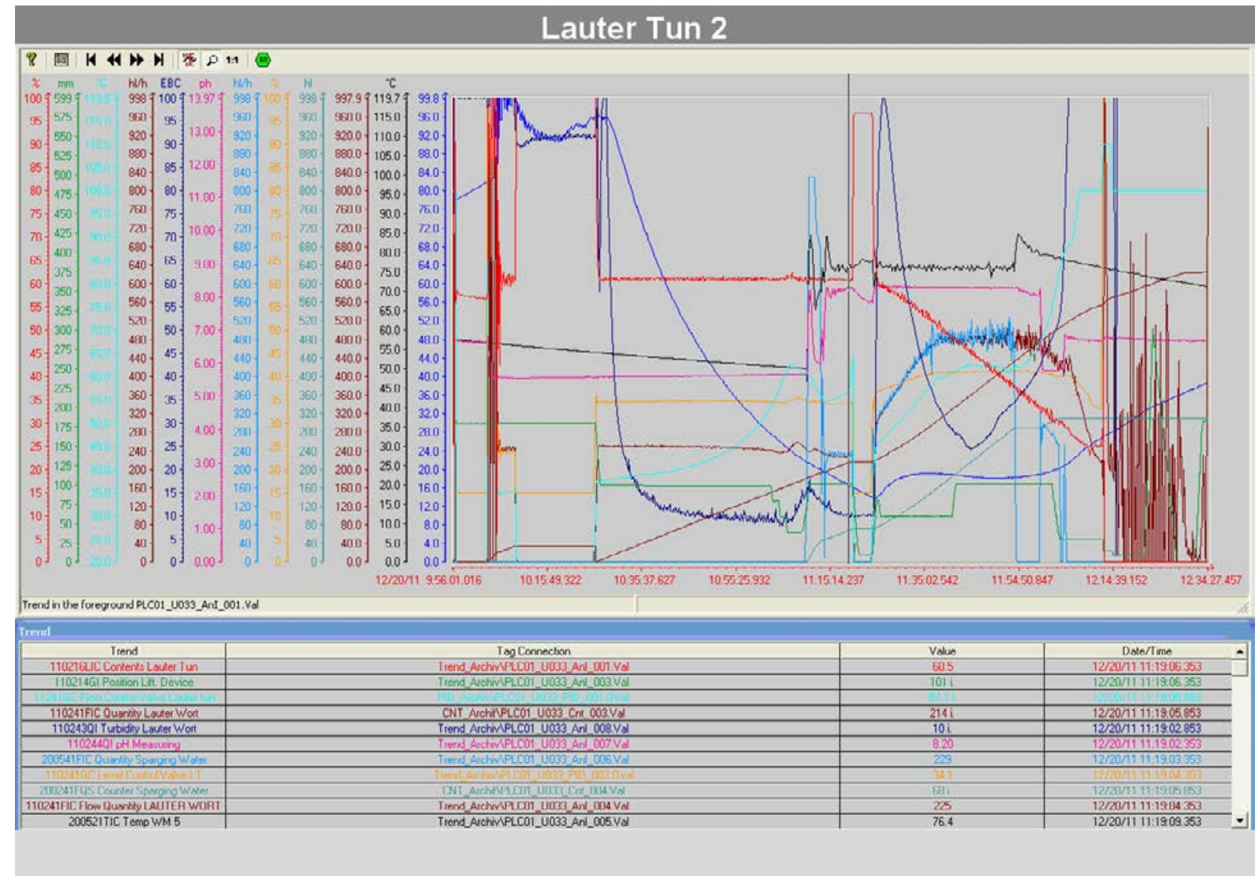
Mediante la integración de los tulipanes de salida de la zona interna de filtración en el conducto colector anular se logra una descarga con procesos de flujos optimizados que compensa igualmente las condiciones desfavorables en la zona central de la cuba.
Este concepto sirve para la producción de cocciones de alta densidad dado que el falso fondo permite realizar cargas con hasta 24 grados plato de concentración del primer mosto.



El probado tulipán de filtración

Control y automatización





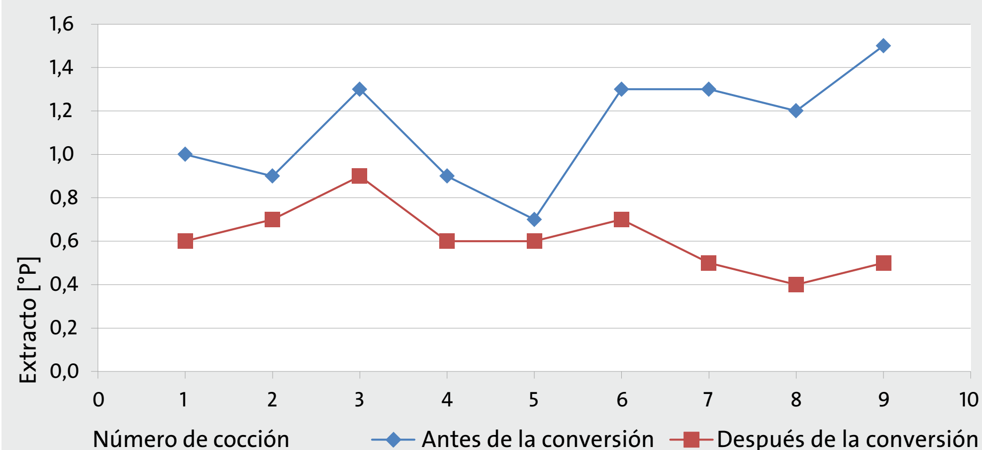
Filtración controlada por el caudal

Principio de filtración Super-Trend

Durante la filtración el flujo del mosto se adapta a la composición de la torta de afrecho mediante el concepto de control Super-Trend de forma que se logra una velocidad óptima de filtración.

El principio de filtración se basa en una regulación del nivel del mosto mediante el tubo filtrante. Durante la extracción del primer mosto, el mosto dentro del tubo filtrante y a su vez en el falso fondo de la cuba se encuentran al mismo nivel. De esta forma el mosto se extrae del afrecho con la presión hidrostática. En la fase de los últimos riegos, el nivel del mosto en el tubo filtrante desciende continuamente y su velocidad del flujo aumenta en la manera en que progresa la extracción por lavado y desciende la resistencia del afrecho. Mediante el control en línea con los pasos del programa de filtración y trending se corrige continuamente el valor del flujo, dependiendo de la composición de la torta de afrecho.

Datos e información técnica
Calidad del producto



Zumo exprimido del afrecho

Área	Convencional		Pegasus C	
	Cocción 1	Cocción 2	Cocción 1	Cocción 2
Interior 1	3,0	3,1	0,4	0,5
Interior 2	2,5	2,4	0,6	0,6
Centro 1	0,9	0,9	0,6	0,5
Centro 2	1,8	1,6	0,5	0,6
Exterior 1	1,0	1,1	0,5	0,5
Exterior 2	1,0	1,0	0,6	0,5

Contenido en extracto

- Mediante la comparación de cocciones realizadas con una máquina de corte con Crosslifter con otras en una máquina de corte convencional se ha estudiado el efecto del Crosslifter sobre el extracto lavable.
- Los valores del extracto lavable en una prueba media de afrecho muestran que el Crosslifter permite lograr unos contenidos de extracto más homogéneos y más bajos que con la máquina de corte convencional.

Elaboración del extracto

Un lavado homogéneo del afrecho en toda la superficie de la cuba permite una disminución rápida del extracto. Con ello se logra un mayor rendimiento del extracto con un menor volumen de agua de riego. Debido a la reducida cantidad de agua de riego se pueden concebir sistemas de cocción de mosto ahorradores de energía. Además mediante la lixiviación reducida de las cascarillas se produce también un más bajo contenido en taninos en el mosto.

Ventajas

- **Máximo rendimiento de extracto**
  El mejor lavado posible del afrecho en los últimos riegos en toda la superficie de la cuba-filtro conforma la base para una obtención casi completa del extracto disuelto. Claro está que con ello están relacionadas también unas bajas concentraciones en las últimas aguas.

- **Alta calidad del mosto**
  Mostos claros y brillantes con bajo porcentaje de materia sólida y un contenido reducido de taninos demuestran la alta eficiencia del Pegasus C. Los cuchillos de corte de reciente desarrollo y la nueva distribución de los tulipanes de salida apoyan el veloz lavado del afrecho incluso durante los últimos riegos.

- **Rápidos ritmos de cocción**
  Con su alto rendimiento de clarificación específico en toda la superficie de clarificación, el Pegasus C permite una disminución rápida del extracto contribuyendo con ello a un alto rendimiento de producción en la sala de cocción.

- **Alta carga del falso fondo**
  El tratamiento homogéneo del afrecho y la nueva disposición de los tulipanes de salida tanto en la zona interior como en la exterior permiten una elevada carga en el falso fondo, lo cual favorece la producción de cocciones de alta densidad.

- **Bajos costos de operación**
  Mediante el altamente eficaz lavado del afrecho se reduce sensiblemente la cantidad de agua de riego, una ventaja clara para los costes de operación. La menor cantidad de caldera llena lograda de este modo permite construir sistemas de cocción de mosto que ahorran energía.
  También en cuanto a la limpieza se consigue una alta eficiencia. Para la cuba-filtro Pegasus C es suficiente una sola limpieza CIP semanal.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

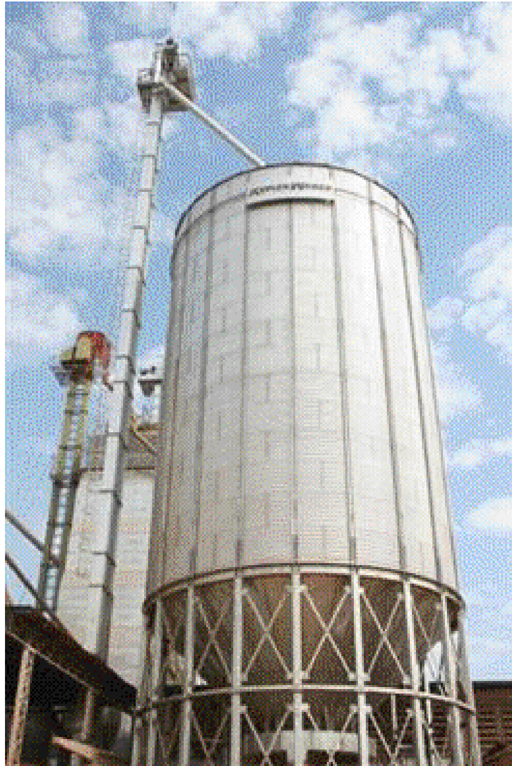
KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com



Armazenagem de Grãos

Silos KW - Silos Elevados



La línea de silos elevados de Kepler Weber está proyectada para almacenar productos granulares o de flujo libre, con peso específico de hasta 0,83 t/m^3, o 0,60 t/m^3 en el caso de la línea de silos para arroz. Las capacidades de almacenaje varían desde 15 m^3 (modelo menor) hasta 1.040 m^3 (modelo más grande). Esto significa almacenar de 11 a 779 toneladas de producto, o hasta 12.992.000 sacos de 60 kg.

Seguridad Operacional

La seguridad es un criterio fundamental para Kepler Weber, atravesando todas las etapas, desde la concepción del proyecto, la fabricación, hasta la utilización de los silos. En la fase de creación del proyecto, se realiza una evaluación con el criterio de los tipos de acciones a lo largo de las operaciones de carga, descarga y cuando el silo está vacío. Durante la fabricación, los procesos que se utilizan garantizan la repetición de las piezas con un estándar único. El silo también tiene avisos dispuestos en los lugares de acceso (escaleras, puertas y ventanas de inspección), y las escaleras y plataformas tienen barandas, zócalo, protector de caídas y parapeto.

Columnas de Sustentación

Las columnas de los silos se fabrican con perfil "C", con pliegues endurecidos, unidos por arco sumergido, lo que garantiza una soldadura perfecta y más resistencia del producto. Están trabadas entre sí por ángulos, siguiendo indicaciones de las normas internacionales. Los silos se pueden armar sobre estructuras metálicas o de hormigón armado, se utilizan para envío de productos en camiones o en vagones.

Embudo

Los embudos de los silos se fabrican con acero galvanizado de alta resistencia, con la posibilidad de inclinación de 45° y 60° para productos de difícil escurrimiento. Todas las planchas están cerradas entre sí, impidiendo por completo cualquier tipo de infiltración. Debido a su condición inclinada de montaje, el área interna del embudo queda limpia, de esa manera no hay necesidad de lavar constantemente el silo después de la descarga total.

Planchas de cobertura – Tejado

Las planchas de cobertura del silo están hechas de acero galvanizado, fabricados en perfiladores de rodillos con perfil trapezoidal y con alas endurecidas, que tienen dimensiones de los perfiles diferenciados (macho y hembra) para garantizar un encaje perfecto. Además de eso, el ala del perfil superior tiene superficie plana en la región de apoyo de la arandela de cierre (neopreno), posibilitando excelente impermeabilización.

Planchas laterales – Cuerpo del silo

Se producen en perfiladores automáticos con perfil ondulado, garantizando más resistencia al conjunto armado, además de estandarización en el perfil y en la perforación. El resultado es facilidad de fabricar y da más agilidad al armar. Las planchas son manufacturadas con acero de alta resistencia, y revestidas en las caras con cinc con un 99% de pureza en una capa de 350 g/m².

Montantes

Fabricados en acero de alta resistencia, los montantes tienen perfil "C" con las alas endurecidas y están fabricados a través del proceso continuo en un perfilador de rodillos totalmente automatizado. De pequeño espesor y bajo peso, facilitan el montaje y el transporte. Los montantes tienen el mismo perfil en todas las piezas, garantizando más armonía en la apariencia del silo completado. Algunos modelos de silos tienen montantes sobrepuestos, resultando en una resistencia superior.

Respiraderos

Tienen en la parte superior de unión con la plancha del tejado una sección angular para evitar la acumulación de cáscaras y granos, permitiendo una vida útil más grande de la plancha de cobertura y evitando la necesidad de limpieza constante. Las planchas de cubierta fueron proyectadas con un sistema de empalme repujado y elevado, fijado con masa de sellado, que impide por completo cualquier tipo de infiltración de agua y resultando en más rigidez para la fijación del respiradero.

Tapa Central

Proyectada para permitir el acceso al interior del silo para inspección y/o mantenimiento, sin que sea necesario desarmar ningún equipo de cargamento o canalización. Posibilita también la verificación del proceso de cargamento.

Puertas de acceso

Todos los modelos de silos tienen puertas estándar, localizadas en el cuerpo del equipo, a fin de posibilitar el acceso a su interior. Estas puertas tienen como estructura una plancha lateral más estrecha que está armada con otras dos complementarias, permitiendo más intercambio y mejorando el aspecto exterior del silo.

Escaleras del Cuerpo – Externa e Interna

Las escaleras externas tienen plataformas de descanso, barandas y dimensiones estandarizadas. Las internas están dotadas con barandas. Fueron proyectadas siguiendo todas las normas y exigencias de seguridad.

Sistema de Aeración - Accesorios Opcionales

Proyectado para realizar la ventilación del conjunto de granos utilizando insuflación de aire. Está destinado al mantenimiento de las condiciones ideales de temperatura y de humedad del conjunto de granos almacenados, y se acciona cuando hay una elevación de temperatura, detectada por el sistema de termometría. El sistema está compuesto por: ventilador centrífugo y coberturas perforadas galvanizadas de área abierta mínima del 22%. La configuración de las coberturas garantiza una distribución homogénea del flujo de aire en el conjunto de granos.

Separador de Granos - Accesorio Opcional

Este dispositivo posibilita un cargamento de producto más homogéneo, reduciendo la concentración de impurezas y granos quebrados en el centro del silo. Dos modelos están disponibles: ? Con motor: ? Cinético (gravitacional)

Escalera en el tejado con pasamanos - Accesorio Opcional

La escalera inclinada sobre el tejado está formada por escalones antideslizantes y pasamanos de formato tubular. Se utiliza para el acceso superior al silo, garantizando seguridad en la inspección o verificación en el transportador/separador de granos.

Galería metálica (pasarela) - Accesorio Opcional

Construida con hierro perfil L ASTM-A572 G50 (pasarela cerrada) o en plancha galvanizada de alta resistencia conforme

NBR 7008 (pasarela abierta), formada por una estructura de cruceta de armado totalmente atornillado. Las pasarelas están dimensionadas para soportar el transportador de cargamento del silo, sobrecargas de servicio y fuerzas de viento de hasta 120 km/h, como también para permitir el acceso al tope del silo con seguridad. La galería metálica está apoyada sobre montantes específicos, dimensionados para resistir a los esfuerzos adicionales de la galería (peso propio, equipos, producto transportado y viento). Tiene pasadizo con piso antideslizante y zócalo, y cuerpo de formato tubular, siguiendo las normas de seguridad.

Sistema de termometría - Accesorio Opcional

Sistema en el que cables con sensores de temperatura quedan enterrados en el conjunto de granos, midiendo, en niveles diferentes, la temperatura. Con las lecturas del sistema de termometría se controla el sistema de aeración para el enfriamiento adecuado del conjunto de granos. Modelos disponibles: ? Termometría portátil manual; ? Termometría portátil automática; ? Termometría computadorizada; ? Termometría automática.

KRONES Pressant Universal
La despaletizadora de envases por empuje



Con toda suavidad

La Pressant Universal se utiliza siempre cuando se deben despaletizar latas y envases de vidrio o de plástico. Para que no les suceda nada a los productos, la despaletizadora de envases por empuje obra con toda suavidad. Esto es posible gracias a sus accionamientos posicionadores que protegen tanto los productos como la máquina. Debido a su construcción modular, la Pressant puede ajustarse exactamente al rendimiento y al layout de su línea. Y como la columna elevadora está equipada con contrapesos, la despaletizadora de envases por empuje necesita solamente muy poca energía, un argumento «de peso» para utilizar la Pressant.



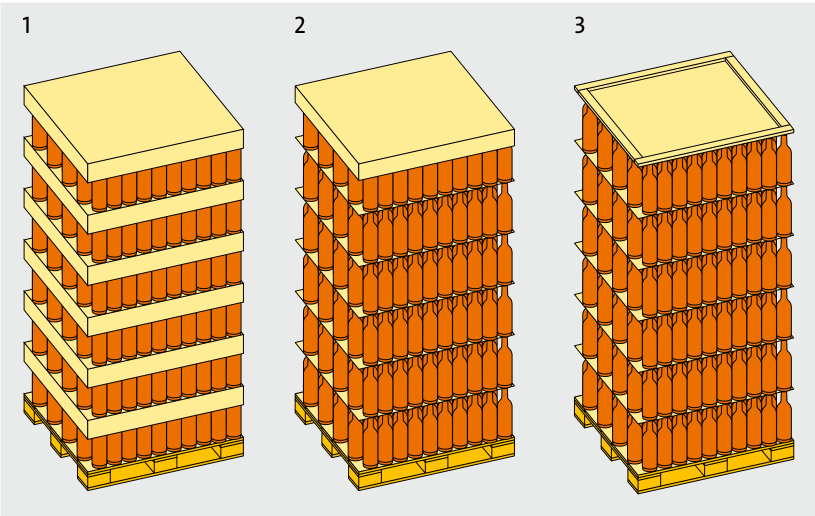
Datos e información técnica

Principio de funcionamiento

Una vez retirado el seguro, los palets se conducen dentro de la máquina. Un sensor palpador mide la altura real de la capa superior respectiva. Considerando posibles tolerancias entre los envases, para cada capa se determina nuevamente el punto de parada óptimo cada vez. El carro de empuje se posiciona encima de la capa mientras que la carga del palet se estabiliza centrando la segunda capa desde arriba. A continuación, el carro de empuje sujeta la capa superior por los cuatro lados. La Pressant 1N la empuja sobre una placa intermedia, mientras que la Pressant 1A la deja en la mesa de salida de envases. Las placas intercaladas, las bandejas invertidas y los marcos estabilizadores se toman y eliminan mediante un dispositivo extractor.

Campo de aplicación

Despaletización de latas, envases de vidrio y PET



La despaletizadora de envases por empuje procesa palets con bandejas invertidas o con placas intercaladas planas de papel o de plástico.

1 Palet con bandejas invertidas
2 Palet con placas intercaladas y bandeja invertida
3 Palet con placas intercaladas y marco estabilizador

Gama de rendimientos

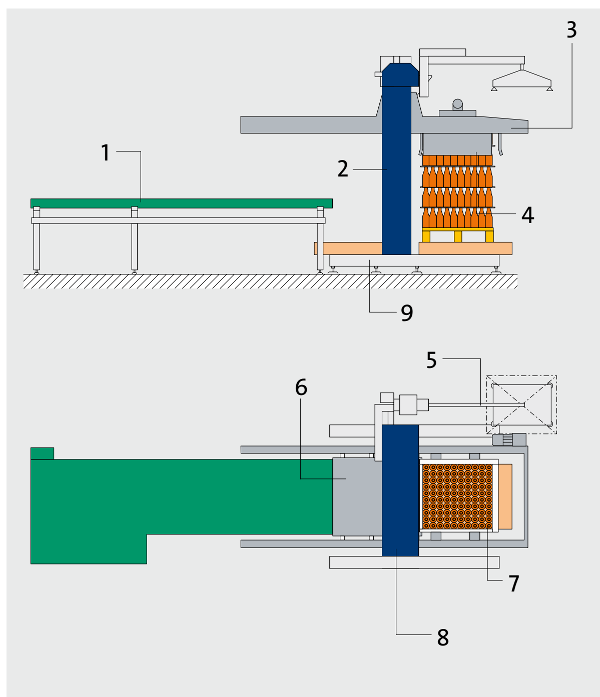
Modelo	Campo de trabajo*	Rendimiento Capas por hora	Envases Diámetro (mm)	Altura (mm)	Tamaños de palets** l x an x al (mm)
1N	PET/bandejas invertidas	150	50 – 130	100 – 350	1.200 x 800 x 145 1.200 x 1.000 x 166 1.250 x 1.180 x 130 1.420 x 1.120 x 115
1N	Vidrio/placa intercalada	180			
1A	PET/placa intercalada	240			
1A	Vidrio/placa intercalada	300			
1A	Lata/placa intercalada	400			

* Los rendimientos de la máquina dependen de los tipos de envases y de los medios auxiliares de embalaje.
** Tamaños especiales de palets sobre demanda

Pressant Universal 1N
Datos e información técnica

Características de construcción

- Construcción modular
- Mando lógico programable (Siemens/Allen Bradley)
- Mecanismo elevador con contra-pesos
- Accionamiento del mecanismo elevador y del carro de empuje mediante motores regulados por frecuencia y correas dentadas sin mantenimiento
- Protección contra choques en el mecanismo elevador
- Rodamientos lubricados de por vida
- Guías lineales fácilmente cambia-bles en el mecanismo elevador y en la estación de empuje
- Estación de despaletización por empuje ajustable en altura
- Ajuste automático del centrado de las capas en el carro de empuje
- Mesa de salida de envases en el nivel medio o el superior



1 Mesa de salida de envases
2 Columna
3 Estación de empuje móvil con cabezal de agarre integrado para placas intercaladas
4 Centrado inferior de capas
5 Dispositivo extractor de placas intercaladas
6 Placa intermedia
7 Carro de empuje con centrado
8 Mecanismo elevador
9 Marco de fondo

Equipo suplementario

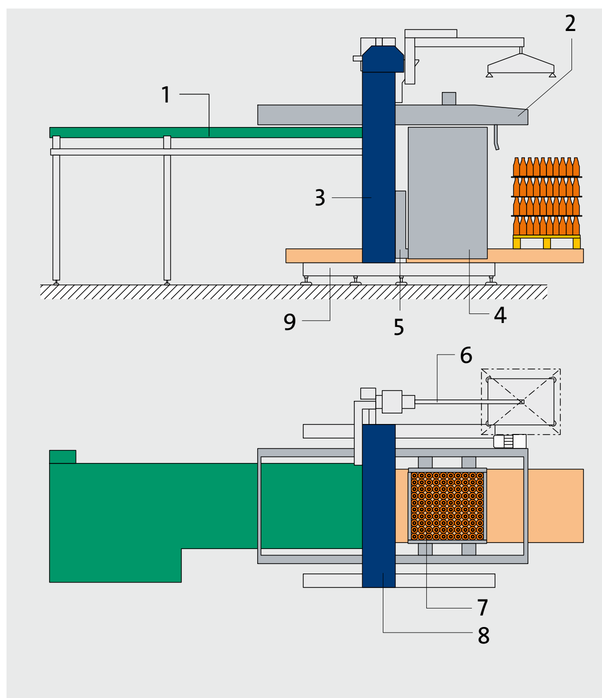
- Ajuste automático del guiado en la estación de despaletización por empuje
- Seguro automático contra caídas del mecanismo elevador
- Dispositivo extractor de placas in-tercaladas, instalado en la estación de despaletización o en la mesa de salida de envases
- Almacenes para placas intercala-das, bandejas invertidas y palets
- Conexión con el sistema de regis-tro de los datos de la producción
- Lubricación centralizada
- Cabezal de agarre combinado para la extracción de los marcos estabi-lizadores, las placas intercaladas y los palets
- Dispositivo de corte para las bandejas invertidas encima del al-macén intermedio



Pressant Universal 1A
Datos e información técnica

Características de construcción

- Construcción modular
- Mando lógico programable (Siemens/Allen Bradley)
- Mecanismo elevador con contrapesos
- Accionamiento del mecanismo elevador y del carro de empuje mediante accionamientos posicionadores y correas dentadas sin mantenimiento
- Centrado por 3 lados para la pila de palets
- Protección contra choques en el mecanismo elevador
- Rodamientos lubricados de por vida
- Guías lineales fácilmente cambiables en el mecanismo elevador y en la estación de empuje
- Dispositivo elevador de palets
- Ajuste automático del centrado de las capas en el carro de empuje
- Salida de envases en el nivel superior



1 *Mesa de salida de envases*
2 *Estación de empuje estacionaria con cabezal de agarre integrado para placas intercaladas*
3 *Columna*
4 *Unidad de centrado de la pila por 3 lados*
5 *Unidad elevadora de palets*
6 *Dispositivo para la aplicación de placas intercaladas*
7 *Carro de empuje con centrado por los cuatro lados*
8 *Mecanismo elevador*
9 *Marco de fondo*

Equipo suplementario

- Puertas automáticas para la protección del cuarto lado del palet
- Ajuste automático del guiado en la estación de despaletización por empuje
- Seguro automático contra caídas del mecanismo elevador
- Dispositivo extractor de placas intercaladas, instalado en la estación de despaletización o en la mesa de salida de envases
- Almacenes para placas intercaladas, bandejas invertidas y palets
- Conexión con el sistema de registro de los datos de la producción
- Lubricación centralizada
- Cabezal de agarre combinado para la extracción de los marcos estabilizadores, las placas intercaladas y los palets



Pressant Universal 1N y 1A
Datos e información técnica

Estación de empuje

- Sensor palpador para determinar la capa superior respectiva
- Centrado de la capa por los cuatro lados y entrega sobre una placa intercalada o la mesa de salida de envases
- Seguro suplementario de las capas inferiores durante el proceso de empuje mediante unidad de agarre neumática para las placas intercaladas





Dispositivo extractor de placas intercaladas

- Posicionado en la columna, en la mesa de salida de envases o colocado por separado
- Cabezal de agarre para el tratamiento de placas intercaladas
- Opcional: Cabezal de agarre combinado para la extracción de los marcos estabilizadores, las placas intercaladas y los palets



Mesa de salida de envases

- Ejecución con cadena de eslabones para envases de vidrio
- Banda modular de plástico para el tratamiento de botellas de plástico y latas
- Ejecución según el rendimiento con diferentes longitudes
- Salida de los envases con ejecución en paralelo o con un ángulo de 90°

Pressant Universal 1N y 1A
Operación y cambio de formato

Manejo

- Pupitre de mando por separado con pantalla táctil
- Representación de los datos operacionales, funciones de manejo, indicación gráfica de estado, mensajes de incidentes, textos de ayuda y herramientas de diagnóstico
- Representación en el idioma del país seleccionado



Cambio de formato

- En el caso de cambios de formato el nuevo programa es llamado mediante la pantalla táctil.
- Los elementos de guiado de la estación de despaletización por empuje se pueden adaptar con pocas manipulaciones al nuevo formato.
- En el caso de frecuentes cambios de producto se recomienda el empleo de un ajuste automático del guiado que existe opcionalmente en una versión motorizada o neumática.



Ventajas

- **Construcción modular**
  La Pressant puede ajustarse individualmente a la gama de rendimientos necesarios, al espacio disponible y a los productos procesados.

- **Funcionamiento protector**
  Durante la operación, los accionamientos regulados por frecuencia protegen los productos y la máquina.

- **Reducido consumo de energía**
  Ya que la columna elevadora contiene contrapesos, la Pressant necesita poca energía.

- **Mantenimiento sencillo**
  Los rodamientos lubricados de por vida y las correas dentadas resistentes al desgaste reducen los trabajos de mantenimiento a un mínimo.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com



KRONES Sistemas de llenado para cerveza
Sistemas probados para vidrio, lata y PET





KRONES Técnica de llenado Equipada para cada tarea

Son bebidas con o sin gas, algunas muy exigentes en cuanto a la técnica, otras poco complicadas, unas se sienten bien en PET, otras en botellas de vidrio o en latas:
La variedad de los tipos de bebidas es enorme y combinándola con los diferentes tipos de envases que existen es casi ilimitada. La técnica de llenado de KRONES satisface cada una de estas exigencias, dado que comprende un amplio surtido de procesos de llenado, niveles de rendimiento y grados de higiene. Seleccione sencillamente el sistema ajustado a su situación.





KRONES Modulfill
El sistema modular de llenadoras de la última generación

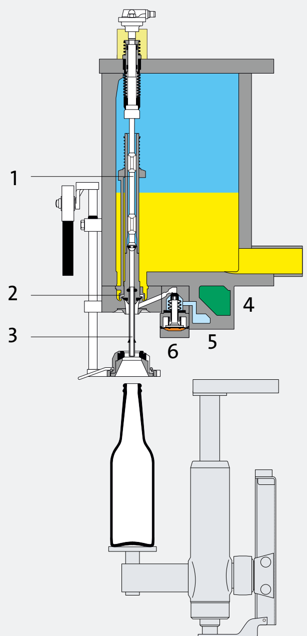


La serie Modulfill ha sido concebida con vistas al futuro y ya hoy en día junta todo lo mejor de la gama completa de las llenadoras de KRONES. Conoce métodos sofisticados para ahorrar energía, brilla con un diseño higiénico y, como sistema modular, está preparada para novedades a largo plazo.

La serie Modulfill ...

- *trabaja de forma eficaz en cuanto al consumo de energía:*
  Servoaccionamientos con tamaños de motores ajustados individualmente mantienen el balance energético en un nivel bajo.
- *brilla con un diseño higiénico:*
  Las llenadoras tienen superficies reducidas, constan de acero fino y ofrecen una buena accesibilidad para trabajos de limpieza.
- *está preparada para reequipamientos:*
  Los sistemas pueden ser ampliados también con posterioridad con una enjuagadora o varias taponadoras o ser vinculados en un bloque con otras máquinas.
- *ofrece versatilidad:*
  El sistema modular comprende una amplia gama de diversos sistemas de llenado.

Para botellas de vidrio: Modulfill HRS
La conocedora de cervezas



1 Aguja de gas
2 Cono de líquido
3 Tubo de retorno del aire
4 Vacío
5 Canal de descarga y de CIP
6 Válvula de mando

Principio de funcionamiento
Primero la botella de vidrio es presionada contra la válvula y dos veces preevacuada. Cuando en el depósito anular y en la botella existe la misma presión, empieza el proceso de llenado. Cuando el nivel del líquido alcanza el final del tubo de retorno de aire, impide de esta forma que el gas pueda salir de la botella y se cierra la válvula de llenado. Después de una fase de estabilización, la válvula de descarga reduce la presión en el espacio libre superior de la botella y el producto llenado sale de la máquina.

Características
- Determinación fiable del nivel de llenado mediante la longitud del tubo de retorno de aire
- Llenado con poco oxígeno mediante preevacuación doble con enjuague intermedio con CO_2
- Circuito CIP cerrado
- Hygienic Design (diseño higiénico)
- Funciones de la válvula de llenado mandadas electroneumáticamente

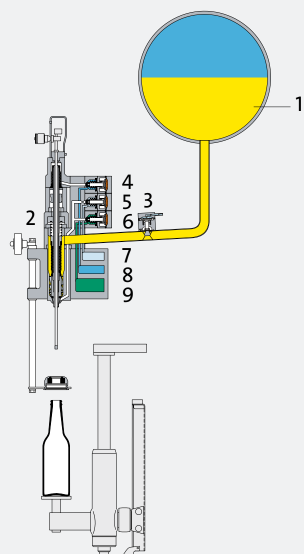
Rendimiento
Hasta 78.000 envases por hora



¿Cuándo hay que elegir Modulfill HRS?
Si busca un sistema de llenado que ...
- ha sido acreditado en empresas envasadoras de cerveza en todo el mundo.
- envasa con poco oxígeno y protegiendo el producto
- produce fiablemente y causa simultáneamente bajos costes de inversión y de operación.

HRS = **H**eight filling, **R**eturn gas tube, **S**hort tube

Para botellas de vidrio: Modulfill HES
El inteligente sistema con sondas



1 Depósito de tubo anular
2 Cilindro de mando
3 Válvula de conmutación entre llenado rápido/lento
4 Válvula de presurización y de retorno de gas
5 Válvula de descarga de presión
6 Válvula de vacío y válvula de retorno CIP
7 Canal de descarga de presión
8 Canal de presurización
9 Canal de vacío

Principio de funcionamiento
Primero la botella de vidrio es presionada contra la válvula y dos veces preevacuada. Cuando en el depósito anular y en la botella de vidrio existe la misma presión, empieza el proceso de llenado. En este proceso las dos velocidades diferentes utilizadas garantizan un óptimo comportamiento de flujo. Cuando el líquido entrante toca la sonda instalada en el tubo de llenado, se cierra la válvula. Después de una fase de estabilización, la válvula de descarga reduce la presión en el espacio libre superior de la botella de vidrio y el producto llenado sale de la máquina.

Inteligente: dos conductos de gas, doble higiene
La presurización y la descarga de la botella se realizan mediante dos conductos de gas separados. Esta separación impide que el líquido de la botella llenada entre en el canal de presurización consiguiendo de esta forma unas ventajas importantes en cuanto a la estabilidad del llenado y a la higiene:
- Es imposible que durante la presurización el líquido residual entre en las botellas vacías. Con ello durante el llenado no suponen ningún problema la formación indeseada de espuma ni los riesgos para la higiene.
- El canal de descarga no se tiene que vaciar soplándolo antes de la presurización. De esta forma queda excluido el ensuciamiento de las estrellas de transferencia con restos de líquido.

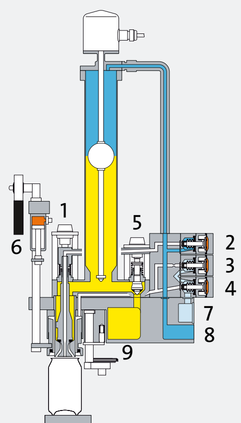
¿Cuándo hay que elegir Modulfill HES?
Si busca un sistema de llenado que ...
- ofrece más higiene y una mayor estabilidad de llenado.
- llena sin espuma y de forma especialmente delicada.
- garantiza unas cantidades llenadas precisas.

Características
- Determinación exacta de la cantidad a llenar mediante sonda
- Llenado con poco oxígeno mediante preevacuación doble con enjuague intermedio con CO_2
- Proceso de llenado con poca espuma y pocas turbulencias mediante cuerpo espiral en la válvula
- Comportamiento de flujo perfecto mediante dos velocidades de llenado
- Conmutación de las velocidades sin turbulencias mediante técnica de válvula de membrana
- Higiene y estabilidad de llenado mediante unos conductos de gas separados para la presurización y la descarga
- Hygienic Design (diseño higiénico)
- Funciones de la válvula de llenado mandadas electroneumáticamente

Rendimiento
Hasta 78.000 envases por hora

HES = **H**eight filling, **E**lectronic fill height measuring, **S**hort tube

Para latas: Volumetic VMS-C
La robusta máquina para tareas de precisión



1 *Cilindro de control de la válvula de líquido*
2 *Válvula de presurización y de retorno de gas*
3 *Válvula de descarga de presión para el espacio libre superior de la lata*
4 *Válvula de enjuague y de retorno de CIP*
5 *Cilindro de mando para la válvula de entrada de producto*
6 *Cilindro de mando de la unidad elevadora*
7 *Canal de retorno de CIP y de descarga*
8 *Canal de CO_2*
9 *Alimentación de producto*

Principio de funcionamiento
Antes de llenar el producto en la lata, fluye primeramente en una cámara dosificadora. Dentro de la cámara una sonda Transsonar con flotador magnético controla el líquido que entra. Cuando se alcanza la cantidad definida, se cierra la válvula de entrada. Mientras que la lata entra dentro de la llenadora, se levanta la unidad de centrado. Desciende nuevamente cuando la lata se encuentra posicionada debajo de la válvula de llenado. Después de la presurización y del enjuague previo se abre la válvula. Cuando el flotador magnético en la cámara dosificadora ha bajado al punto de conmutación previamente determinado, termina el proceso de llenado.

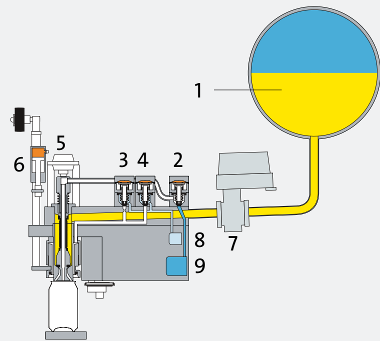
Características
- Determinación altamente precisa de la cantidad llenada con sonda Transsonar
- Higiene y estabilidad de llenado mediante unos conductos de gas separados para la presurización y la descarga
- Enjuague previo de la lata presionada contra la válvula
- Funciones de la válvula de llenado mandadas electroneumáticamente
- Piezas de formato de cambio rápido para cortos tiempos de cambio de formato
- Opcional: Limpieza dentro de un sistema cerrado mediante tulipas CIP automáticas
- Opcional: Cámara de presión diferencial para centrar y presionar delicadamente las latas contra la válvula

Rendimiento
Hasta 130.000 envases por hora

¿Cuándo hay que elegir Volumetic VMS-C?
Si busca un sistema de llenado que ...
- ha sido acreditado en empresas envasadoras de cerveza en todo el mundo.
- ofrece más higiene y una mayor seguridad de producción.
- llena sin espuma y de forma delicada.
- garantiza unas cantidades llenadas altamente precisas.

VMS-C = **V**olumetric filling, **M**etering chamber, **S**hort tube, **C**an

Para latas: Volumetic VFS-C
La especial llenadora de alta tecnología



1 Depósito de tubo anular
2 Válvula de presurización y de gas de retorno
3 Válvula de descarga de presión para el espacio libre superior de la lata
4 Válvula de enjuague y de retorno de CIP
5 Cilindro de control de la válvula de líquido
6 Cilindro de mando de la unidad elevadora
7 Caudalímetro inductivo
8 Canal de descarga de presión
9 Canal de presurización

Principio de funcionamiento
Mientras que la lata entra dentro de la llenadora, se levanta la unidad de centrado. Desciende nuevamente cuando la lata se encuentra posicionada debajo de la válvula. Después del enjuague previo de las latas presionadas contra la válvula comienza el proceso de llenado. Mientras tanto un caudalímetro inductivo controla la cantidad de líquido que entra. Cuando se alcanza la cantidad llenada previamente definida, se cierra la válvula.



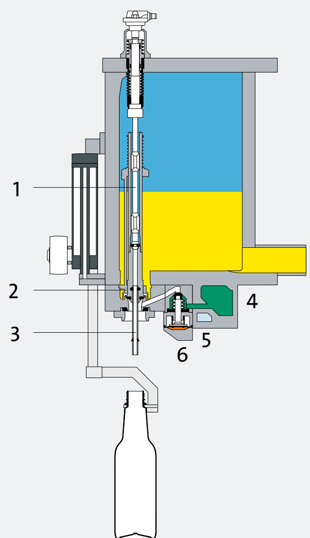
¿Cuándo hay que elegir Volumetic VFS-C?
Si busca un sistema de llenado que ...
- ofrece más higiene.
- llena sin espuma y de forma delicada.
- garantiza unas cantidades llenadas precisas.

Características
- Determinación exacta de la cantidad llenada mediante caudalímetro inductivo
- Higiene y estabilidad de llenado mediante unos conductos de gas separados para la presurización y la descarga
- Enjuague previo de la lata presionada contra la válvula
- Funciones de la válvula de llenado mandadas electroneumáticamente
- Piezas de formato de cambio rápido para cortos tiempos de cambio de formato
- Hygienic Design (diseño higiénico)
- Opcional: Limpieza dentro de un sistema cerrado mediante tulipas CIP automáticas
- Opcional: Cámara de presión diferencial para centrar y presionar delicadamente las latas contra la válvula

Rendimiento
Hasta 130.000 envases por hora

VFS-C = **V**olumetric filling, **F**low meter, **S**hort tube, **C**an

Para envases PET: Modulfill HRS
La económica experta del sector



1 Aguja de gas
2 Cono de líquido
3 Tubo de retorno de aire
4 Canal de vacío
5 Canal de descarga y de CIP
6 Válvula de mando

Principio de funcionamiento
Primero el envase PET se presiona contra la válvula, se enjuaga con CO_2 con vacío aplicado y se presuriza. Cuando en el depósito anular y en el envase PET existe la misma presión, empieza el proceso de llenado. Cuando el nivel del líquido alcanza el final del tubo de retorno de aire, impide de esta forma que el gas pueda salir del envase y se cierra la válvula de llenado. Después de una fase de estabilización, la válvula de descarga reduce la presión en el espacio libre superior del envase PET y el producto llenado sale de la máquina.

Características
- Determinación fiable del nivel de llenado mediante la longitud del tubo de retorno de aire
- Reducción de la absorción del oxígeno mediante barrido con CO_2 con vacío aplicado de los envases PET
- Circuito CIP cerrado
- Hygienic Design (diseño higiénico)
- Funciones de la válvula de llenado mandadas electroneumáticamente

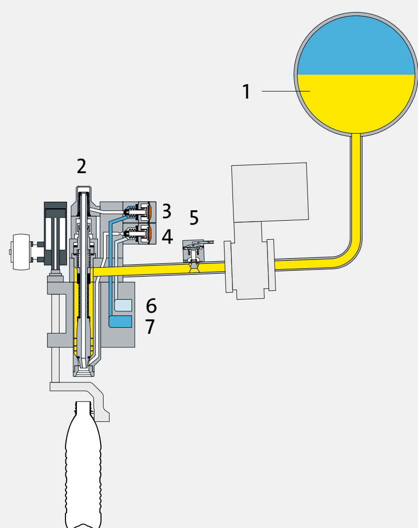
Rendimiento
Hasta 78.000 envases por hora



¿Cuándo hay que elegir Modulfill HRS?
Si busca un sistema de llenado que ...
- ha sido acreditado en empresas envasadoras de cerveza en todo el mundo.
- reduce a un mínimo la absorción de oxígeno durante el llenado.
- produce fiablemente y causa simultáneamente bajos costes de inversión y de operación.

HRS = **H**eight filling, **R**eturn gas tube, **S**hort tube

Para envases PET: Modulfill VFS
Manejo delicado que evita que se forme espuma



1 Depósito de tubo anular
2 Cilindro de control de la válvula de líquido
3 Válvula de presurización y de retorno de gas
4 Válvula de descarga para espacio libre superior
5 Válvula de conmutación entre llenado rápido/lento
6 Canal de descarga y de retorno CIP
7 Canal de presurización y de retorno CIP

Inteligente: dos conductos de gas, doble higiene
La presurización y la descarga de los envases se realizan mediante dos conductos de gas separados. Esta separación impide que el líquido del envase llenado entre en el canal de presurización consiguiendo de esta forma unas ventajas importantes en cuanto a la estabilidad del llenado y a la higiene:

- Es imposible que durante la presurización el líquido residual entre en el envase vacío. Con ello durante el llenado no suponen ningún problema la formación indeseada de espuma ni los riesgos para la higiene.
- El canal de descarga no se tiene que vaciar soplándolo antes de la presurización. De esta forma queda excluido el ensuciamiento de las estrellas de transferencia con restos de líquido.

¿Cuándo hay que elegir Modulfill VFS?
Si busca un sistema de llenado que ...

- ofrece más higiene y una mayor estabilidad de llenado.
- llena sin espuma y de forma delicada.
- reduce a un mínimo la absorción de oxígeno durante el llenado.
- garantiza unas cantidades llenadas precisas.

Principio de funcionamiento
Primero el envase PET se presiona contra la válvula, se enjuaga con CO_2 y se presuriza. Cuando en el depósito anular y en el envase PET existe la misma presión, empieza el proceso de llenado. En este proceso las dos velocidades diferentes utilizadas garantizan un óptimo comportamiento de flujo. Un caudalímetro controla la cantidad de líquido que entra. Cuando se alcanza la cantidad llenada exacta, se cierra la válvula. Después de una fase de estabilización, la válvula de descarga reduce la presión en el espacio libre superior del envase PET y el producto llenado sale de la máquina.

Características

- Determinación exacta de la cantidad llenada mediante caudalímetro inductivo
- Reducción de la absorción del oxígeno mediante barrido con CO_2 de los envases PET
- Comportamiento de flujo perfecto mediante dos velocidades de llenado
- Conmutación de las velocidades sin turbulencias mediante técnica de válvula de membrana
- Proceso de llenado con poca espuma mediante cuerpo espiral dentro de la válvula
- Higiene y estabilidad de llenado mediante unos conductos de gas separados para la presurización y la descarga
- Hygienic Design (diseño higiénico)
- Funciones de la válvula de llenado mandadas electroneumáticamente
- Opcional: Limpieza dentro de un sistema cerrado mediante tulipas CIP automáticas

Rendimiento
Hasta 78.000 envases por hora

VFS = **V**olumetric filling, **F**low meter, **S**hort tube

We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

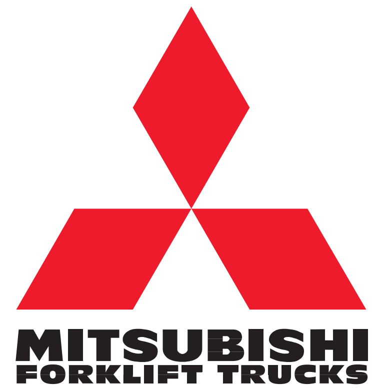
KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com





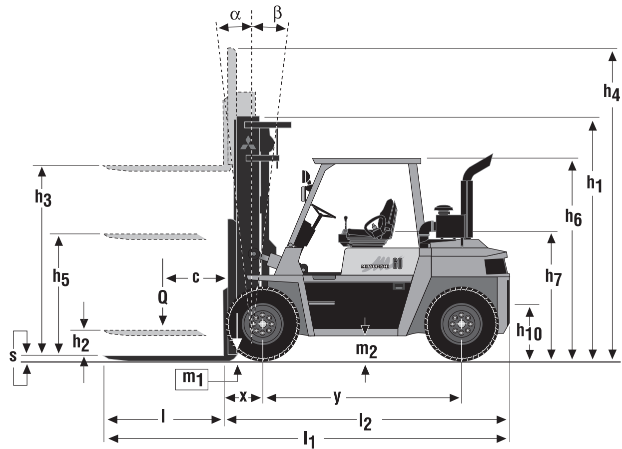
Carretillas elevadoras Diesel (CI)

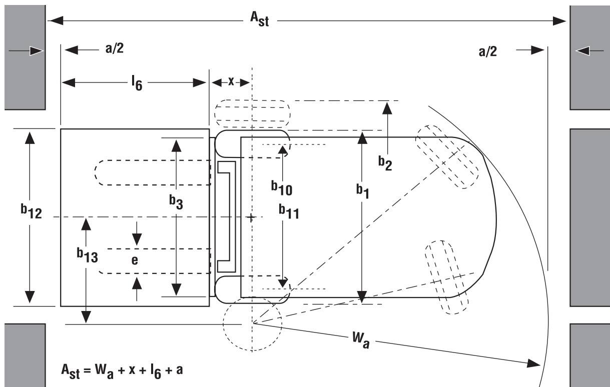
6.0 - 7.0 toneladas

FD60
FD70

MITSUBISHI
FORKLIFT TRUCKS

	Características				
1.1	Fabricante (abreviación)			Mitsubishi	Mitsubishi
1.2	Designación del modelo del fabricante			FD60	FD70
1.3	Fuente de potencia: bateria, diesel, gas propano, gasolina			Diesel	Diesel
1.4	Control de dirección: conductor acompañado, de pie, sentado			Sentado	Sentado
1.5	Capacidad específica de elevación	Q	(kg)	6000	7000
1.6	Centro de carga	c	(mm)	600	600
1.8	Distancia de carga, eje hasta cara de horquillas	x	(mm)	585	585
1.9	Longitud del chasis	y	(mm)	2300	2300
	Peso				
2.1	Peso de la carretilla, sin carga / incluyendo batería		kg	8715	9325
2.2	Peso por eje con carga, delantero / trasero		kg	13255/1460	14660/1665
2.3	Peso por eje sin carga, delantero / trasero		kg	4160/4555	4050/5275
	Ruedas y Tren de Potencia				
3.1	Ruedas: V= macizas, L= neumát., SE = Sup.-Elást. - delante/atrás			L	L
3.2	Dimensiones del neumatico, delantero			8.25X15-12PR	8.25X15-12PR
3.3	Dimensiones del neumatico, trasero			8.25X15-12PR	8.25X15-12PR
3.5	Numero de ruedas, delante/atrás (x = motrices)			4X / 2	4X / 2
3.6	Distancia entre centros de ruedas, delante	b10	(mm)	1650	1650
3.7	Distancia entre centros de ruedas, atrás	b11	(mm)	1650	1650
	Dimensiones				
4.1	Inclinación del mastil, hacia adelante / hacia atrás	α/β	°	6/12	6/12
4.2	Altura con mástil replegado	h1	(mm)	3070	3070
4.3	Elevación libre	h2	(mm)	200	200
4.4	Elevación estándard	h3	(mm)	4000	4000
4.5	Altura total con mástil deplegado	h4	(mm)	5280	5280
4.7	Altura hasta la parte superor del tejadillo protector	h6	(mm)	2420	2420
4.8	Altura del asiento	h7	(mm)	1350	1350
4.12	Altura del acople para arrastre	h10	(mm)	485	485
4.19	Longitud total	l1	(mm)	4855	4855
4.20	Distancia hasta las horquillas (incluye el grueso de las horquillas)	l2	(mm)	3590	3635
4.21	Anchura total	b1/b2	(mm)	2175	2175
4.22	Horquillas (espesor, ancho, largo)	s / e / l	(mm)	60/150/1220	60/150/1220
4.23	Tablero DIN 15 173 A/B/no			IV A / No	IV A / No
4.24	Ancho del tablero	b3	(mm)	1780	1780
4.31	Distancia al suelo bajo el mástil, cargado	m1	(mm)	140	140
4.32	Distancia al suelo en el centro del chasis, cargado	m2	(mm)	255	255
4.33	Ancho del pasillo de trabajo con palets de 1000 x1200 mm	Ast	(mm)	5095	5180
4.34	Ancho del pasillo de trabajo con palets de 800 x1200 mm	Ast	(mm)	4895	4980
4.35	Radio de giro	Wa	(mm)	3310	3395
4.36	Distancia mínima antre centros de rotación	b13	(mm)	1260	1260
	Rendimientos				
5.1	Velocidades desplazamiento, con/sin carga		km/h	23.0/27.5	22.0/27.5
5.2	Velocidades elevación, con/sin carga		m/s	0.44/0.47	0.44/0.47
5.3	Velocidades descenso, con/sin carga		m/s	0.55/0.55	0.55/0.55
5.5	Tracción a la barra de tiro, con/sin carga (60 min en ciclo corto)		N	42800/28700	42700/27700
5.7	Accesibilidad en pendientes, con/sin carga		%	31 / 29	27 / 27
5.9	Tiempo de aceleración en desplazamiento, con/sin carga (0 -10 m)		s	-	-
5.10	Frenos de servicio: (mecánicos/hidraulicos/electricos/neumaticas)			Hidraulicos	Hidraulicos
	Motor Térmico				
7.1	Fabricante / tipo			Mitsubishi/S6S-T	Mitsubishi/S6S-T
7.2	Potencia efectiva según norma ISO 1585		kW	63,9	63,9
7.3	Número de revoluciones según norma DIN 70 020		rpm	2300	2300
7.4	Número de cilindros / cilindrada		cm3	6/4996	6/4996
7.5	Consumo según ciclo 60 VDI		l/h / kg/h	-	-
	Accesorios				
8.1	Tipo de control de velocidad			Torque converter	Torque converter
8.2	Presión hidraulica para implementos		bar	191	191
8.3	Caudal de aceite para implementos		l/min	-	-
8.4	Nivel sonoro al oído del conductor (EN 12053)		dB(A)	-	-
8.5	Tipo de acoplamiento para arrastre: Tipo DIN, referencia			-	-





Ast = Ancho del pasillo con carga
a = Margen de seguridad = 200 mm
l6 = Largo del palet (800 o 1000 mm)
b12 = Ancho del palet (1200 mm)



Características y capacidad del mástil

	FD60 • FD70					FD60	FD70
Tipo de Mástil	h3 mm	h1 mm	h4 mm	h2 mm	h5 mm	Q @ 600mm kg	Q @ 600mm kg
Simplex	3000	2570	4280	200	-	6000	7000
	3300	2720	4580	200	-	6000	7000
	3500	2820	4780	200	-	6000	7000
	3700	2920	4980	200	-	6000	7000
	4000	3070	5280	200	-	6000	7000
	4500	3320	5780	200	-	6000	7000
	5000	3670	6280	200	-	6000	7000
	5500	3920	6780	200	-	5800	6700
	6000	4170	7280	200	-	5600	6400
	6500	4420	7780	200	-	5400	6200
	6600	4470	7880	200	-	5000	5800
	7000	4670	8280	200	-	4200	5000
Triplex	3700	2375	4980		1095	5500	6200
	4000	2475	5280		1195	5500	6200
	4300	2575	5580		1295	5500	6200
	4500	2645	5790		1365	5500	6200
	4700	2725	5980		1445	5400	6200
	5000	2825	6280		1545	5300	6200
	5500	3075	6780		1795	5100	6000
	6000	3245	7290		1965	4900	5700
	6500	3425	7780		2145	4700	5400
	7000	3575	8280		2295	4300	4600
	7500	3745	8790		2465	3600	3800
	8000	3925	9280		2645	2900	3100

h1 Altura con mástil replegado
h2 Elevación libre estándar
h3 Elevación de las horquillas
h4 Altura con mástil desplegado
h5 Gran elevación libre
Q Capacidad de elevación, carga nominal
c Centro de carga (distancia)

(Consulte su concesionario par obtener la máxima inclinacion trasera permitida para la capacidad especificada.)



902 22 88 99

www.ulmacarretillas.com



CSSM0975 (09/08)

Printed in The Netherlands

mitforklift@mcfe.nl
www.mitforklift.com

NOTA: Las especificaciones de rendimiento pueden variar dependiendo de las tolerancias estándar de fabricación, las condiciones del vehiculo, tipo de neumáticos, condiciones de la superficie o suelo y/o de las aplicaciones o ambiente donde se opera. Las carretillas que aparecen pueden no ser estándar. Si quiere informarse sobre los requisitos de rendimiento específicos y configuraciones disponibles localmente contacte con su distribuidor de carretillas elevadoras de Mitsubishi. Mitsubishi sigue una política de continua mejora de sus productos. Por esta razón, algunos materiales, opciones y especificaciones podrían cambiar sin previo aviso.

Características principales

Carretillas Mitsubishi con motor diesel de 6,0 - 7,0 toneladas: Fabricación sólida con prestaciones sofisticadas que ofrecen un rendimiento fiable y un mantenimiento fácil

- *El acceso a la cabina del operario es fácil; las barras de sujeción y los escalones están bien posicionados, dispone de mucho espacio para las piernas y permite a todos los conductores adoptar una posición cómoda.*
- *La columna de la dirección oscilante, el asiento ajustable y un gran espacio para las piernas, garantizan una postura de conducción confortable par todos los operarios.*
- *El panel de instrumentos, minuciosamente equipado, ofrece información instantánea útil y señales de aviso al conductor, lo cual permite un control máximo.*
- *Una gran precisión en la maniobrabilidad y en las respuestas gracias al volante de reducido diámetro, la columna de dirección inclinable y la dirección totalmente hidráulica.*
- *El eje de dirección oscilante, montado sobre pernos de suspensión, garantiza una conducción cómoda y un excelente contacto con el suelo (incluso en las peores superficies de trabajo).*
- *El uso de cilindros de elevación de diámetro pequeño y la colocación estratégica de las mangueras hidráulicas, garantizan una excelente visibilidad delantera a través del amplio mástil.*
- *El chasis y el eje de dirección, ambos resistentes, aseguran un gran rendimiento y una larga vida de la carretilla.*
- *Su potente motor de 6 cilindros S6S está diseñado según las normas más exigentes. Es silencioso y eficiente con el uso de carburante. Este motor supera los requisitos de las normas sobre emisiones EURO nivel III A.*
- *Los sólidos amortiguadores de goma del soporte motor y los ejes motores con unión en forma de U, eliminan prácticamente todas las vibraciones de la cabina del operario.*
- *Para un frenado seguro y eficaz estos modelos disponen de frenos hidráulicos.*
- *Transmisión automática de dos velocidades.*
- *Gracias al fácil mantenimiento, la carretilla funciona correctamente; el mantenimiento rutinario se realiza rápidamente. El motor, el radiador, el bote de líquido refrigerante, la varilla del nivel de aceite, la válvula de retención del combustible, el filtro de aire y la batería se pueden ver y alcanzar con facilidad.*
- *Los robustos resortes de gas ayudan a levantar el capó del motor para acceder a todos los puntos de chequeo durante el mantenimiento.*
- *La placa reposa pies se quita para proporcionar un rápido acceso a la transmisión y al convertidor de par.*
- *Se puede acceder fácilmente a los puntos de engrase del eje y del mástil. El mástil y los rodillos de carga de la carretilla están permanentemente lubricados.*

cuando **la fiabilidad** lo **es todo**

Diseñadas para ofrecer el máximo rendimiento y una excelente relación calidad/precio, la prestigiosa gama de carretillas y equipos de almacén de Mitsubishi ha sido fabricada según las más exigentes especificaciones para maximizar la productividad y asegurar la máxima fiabilidad...en cualquier aplicación.

Es lo que cabe esperar de una de las más importantes corporaciones del mundo, cuyas compañías se sitúan a la cabeza de la tecnología para que el rendimiento, la calidad y la fiabilidad nunca se vean comprometidas.

Así sabemos que Mitsubishi satisface el 98% de todas las necesidades de manipulación de materiales, ofreciéndoles una variada gama de competitivas opciones de financiación, que van desde la adquisición directa, al alquiler o el leasing.

Así pues, su distribuidor local le podrá asesorar tanto sobre el producto idóneo para su aplicación como sobre la financiación.

Además, como nos preocupamos porque no tenga ninguna pérdida de tiempo ni dinero, le ofrecemos un cuidadísimo servicio de atención al cliente.

A través de una red de distribuidores cuidadosamente seleccionada, les ofrecemos un mantenimiento de calidad y servicio postventa que incluyen una selección de garantías para su total tranquilidad.

Nuestra red de distribuidores cuenta con un amplio stock de repuestos autorizados por fábrica, respaldados por un almacén central que mueve millones de piezas, cuyos niveles de stock se mantienen constantemente y consigue un índice de envío inmediato de pedidos del 97%. Así, su carretilla será reparada en la primera visita.

www.mitforklift.com

** Mitsubishi Forklift Trucks ha recibido cuatro premios diferentes en el certamen anual de la Fork Lift Truck en las áreas de **Ergonomía, Ecología** e **Innovación**.*



Serie FBK PAC

Contrapesadas Eléctricas • 4 Ruedas Neumáticas
Motor AC 80 Voltios • **2.0 a 3.5 toneladas**

FB20K PAC
FB25K PAC
FB30K PAC
FB35K PAC

Tan potentes como las diesel… pero sin emisiones de gas ni ruidos

Con la aplicación de la tecnología AC, esta serie brinda un funcionamiento excepcionalmente suave, silencioso, controlado, eficiente y - sobre todo - potente. Apta para uso en interior y exterior, es ideal para aplicaciones de alta intensidad en las que se necesitan la resistencia y la velocidad de un motor térmico pero no son aceptables ni emisiones ni ruidos. Todos los elementos de estas carretillas han sido diseñados para proporcionar una larga duración y bajos costes de operación. Además, están protegidas contra humedad y polvo, de modo que pueden contar con ellas hasta en los entornos más hostiles.

Las FBK PAC comparten la reconocida calidad de sus predecesoras, a toda prueba. Incluyendo confort, visibilidad, bajo consumo, fácil acceso, rápido diagnóstico de averías… y la posibilidad de programarlas sin ninguna herramienta especial a las necesidades de cada aplicación y conductor.

Chasis y carrocería

- **Chásis robusto** *garantiza una durabilidad excepcional bajo cualquier condición de trabajo.*
- **Dimensiones compactas** *- junto con la excelente respuesta de su dirección y su alta estabilidad, permiten una magnífica maniobrabilidad con gran productividad, por muy reducido que sea el espacio o muy irregular que sea el suelo.*
- **Centro de gravedad bajo** *Supone un funcionamiento estable y seguro.*

Mástil y horquillas

- **Visibilidad excepcional** *- gracias al mástil clear-view de diseño totalmente revolucionario y resistente el operario trabaja de manera segura y eficaz.*

Tracción

- **Potente motor de tracción AC** *que proporciona un alto par, hasta a altas velocidades, para una aceleración rápida, excelente respuesta en rampa y un funcionamiento suave, silencioso y preciso.*
- **Retroceso controlado** *- y una sobresaliente respuesta en rampa, permiten un funcionamiento seguro y eficaz en pendiente.*
- **Muy bajo consumo de los motores AC** *- junto con un reciclaje de energía muy eficaz gracias a su potente frenado regenerativo, lo que se traduce en turnos más prolongados y menos recargas.*
- **Sellado del motor de tracción** *protege sus componentes del polvo y la humedad, ofreciendo una gran seguridad en entornos difíciles.*
- **Superleásticos** *aseguran una conducción suave en las más variadas superficies y son ideales para trabajar tanto en interior y como en exterior.*



MITSUBISHI
FORKLIFT TRUCKS

Serie FBK PAC

Contrapesadas Eléctricas • 4 Ruedas Neumáticas
Motor AC 80 Voltios • **2.0 a 3.5 toneladas**

	Características						
1.1	Fabricante (abreviación)			Mitsubishi	Mitsubishi	Mitsubishi	Mitsubishi
1.2	Designación del modelo del fabricante			FB20K PAC	FB25K PAC	FB30K PAC	FB35K PAC
1.3	Fuente de potencia: batería, diesel, gas butano, gasolina			Batería	Batería	Batería	Batería
1.4	Control de dirección: conductor acompañado, de pie, sentado			Sentado	Sentado	Sentado	Sentado
1.5	Capacidad específica de elevación	Q	(kg)	2000	2500	3000	3500
1.6	Centro de carga	c	(mm)	500	500	500	500
1.8	Distancia de carga	x	(mm)	426	426	490	490
1.9	Longitud del chasis	y	(mm)	1520	1520	1690	1690
	Peso						
2.1	Peso de la carretilla, sin carga / incluyendo batería		kg	4163	4378	4941	5375
2.2	Peso por eje con carga, delantero / trasero		kg	5263 / 900	6190 / 688	7360 / 580	8164 / 711
2.3	Peso por eje sin carga, delantero / trasero		kg	2046 / 2117	2164 / 2214	2595 / 2346	2604 / 2771
	Ruedas y Tren de Potencia						
3.1	Tipo de ruedas: V= macizas, L= neumát., SE = Sup.-Elást. - delante/atrás			SE / SE	SE / SE	SE / SE	SE / SE
3.2	Dimensiones del neumatico, delantero			23x9-10	23x9-10	28x9-15	250-15
3.3	Dimensiones del neumatico, trasero			18x7-8	18x7-8	18x7-8	18x7-8
3.5	Numero de ruedas, delante/atrás (x = motrices)			2x / 2	2x / 2	2x / 2	2x / 2
3.6	Distancia entre centros de ruedas, delante	b10	(mm)	990	990	990	990
3.7	Distancia entre centros de ruedas, atrás	b11	(mm)	898	898	898	898
	Dimensiones						
4.1	Inclinación del mastil, hacia adelante / hacia atrás	α/β	°	6/8	6/8	6/8	6/8
4.2	Altura con mástil replegado	h1	(mm)	2142	2142	2155	2284
4.3	Elevacíon libre	h2	(mm)	100	100	100	100
4.4	Elevacíon estándard	h3	(mm)	3300	3300	3270	3300
4.5	Altura total con mástil deplegado	h4	(mm)	4355	4355	4325	4340
4.7	Altura hasta la parte superor del tejadillo protege conductor	h6	(mm)	2200	2200	2250	2259
4.8	Altura del asiento	h7	(mm)	1105	1105	1155	1164
4.12	Altura del acople para arrastre	h10	(mm)	-	-	-	-
4.19	Longitud total	l1	(mm)	3319	3344	3592	3647
4.20	Distancia hasta las horquillas (incluye el grueso de las horquillas)	l2	(mm)	2249	2274	2522	2577
4.21	Anchura total	b1/b2	(mm)	1190	1190	1230	1230
4.22	Horquillas (espesor, ancho, largo)	s / e / l	(mm)	40x110x1070	40x110x1070	45x125x1070	45x125x1070
4.23	Tablero DIN 15 173 A/B/no			2A	2A	3A	3A
4.24	Ancho del tablero	b3	(mm)	1000	1000	1000	1000
4.31	Distancia al suelo bajo el mástil, cargado	m1	(mm)	110	110	117	117
4.32	Distancia al suelo en el centro del chasis, cargado	m2	(mm)	120	120	130	130
4.33	Ancho del pasillo de trabajo con palets de 1000 x1200 mm	Ast	(mm)	3576	3596	3870	3920
4.34	Ancho del pasillo de trabajo con palets de 800 x1200 mm	Ast	(mm)	3376	3396	3670	3720
4.35	Radio de giro	Wa	(mm)	1950	1970	2180	2230
4.36	Distancia mínima antre centros de rotación	b13	(mm)	-	-	-	-
	Rendimientos						
5.1	Velocidades desplazamiento, con/sin carga		km/h	20.0 / 20.0	20.0 / 20.0	20.0 / 20.0	16.5 / 18.0
5.2	Velocidades elevación, con/sin carga		m/s	0.55 / 0.65	0.50 / 0.65	0.45 / 0.60	0.40 / 0.55
5.3	Velocidades descenso, con/sin carga		m/s	0.50 / 0.50	0.50 / 0.50	0.50 / 0.50	0.50 / 0.50
5.5	Tracción a la barra de tiro, con/sin carga (60 min en ciclo corto)		N	8600 / 8850	8400 / 8900	7500 / 8050	7300 / 8000
5.6	Máxima tracción a la barra de tiro, con /sin carga (5 min en ciclo corto)		N	12650 / 12750	12200 / 12700	11000 / 11600	10800 / 11500
5.7	Accesibilidad en pendientes, con/sin carga		%	18.7 / 29.4	16.5 / 27.9	12.7 / 22.1	11.1 / 20.1
5.8	Pendiente maxima, con/sin carga		%	20.9 / 32.9	18.5 / 31.1	14.2 / 24.6	12.5 / 22.4
5.9	Tiempo de aceleración en desplazamiento, con/sin carga (0 -10 m)		s	4.1 / 3.6	4.3 / 3.7	5.1 / 4.5	5.2 / 4.6
5.10	Frenos de servicio: (mecánicos/hidraulicos/electricos/neumaticas)			Hidraulicos	Hidraulicos	Hidraulicos	Hidraulicos
	Motor Eléctrico						
6.1	Capacidad del motor de tracción (60 min. en ciclo corto)		kW	14.5	14.5	14.5	14.5
6.2	Potencia del motor de elevación con factor de operación de 15%		kW	20.0	20.0	20.0	20.0
6.3	Batería, DIN 43 531/35/36 A/B/C/no			43.536A	43.536A	43.536A	43.536A
6.4	Batería, voltaje/capacidad después de 5 horas de carga		V /Ah	80/ 600	80 / 600	80 / 750	80 / 750
6.5	Batería, peso		kg	1385	1385	1872	1872
	Accesorios						
8.1	Tipo de control de vélocidad			MOSFET variable	MOSFET variable	MOSFET variable	MOSFET variable
8.2	Presión hidraulica para implementos		bar	185	185	185	185
8.3	Caudal de aceite para implementos		l/min				
8.4	Nivel sonoro al oído del conductor		dB(A)				
8.5	Tipo de acoplamiento para arrastre: Tipo DIN, referencia						

h1 Altura con mástil replegado
h2 Elevación libre estándar
h3 Elevación de las horquillas
h4 Altura con mástil desplegado
h5 Gran elevación libre
Q Capacidad de elevación, carga nominal
c Centro de carga (distancia)

Ast = Wa + x + l6 + a
Ast = Ancho del pasillo
Wa = Radio de giro
a = Margen de seguridad = 2 x 100 mm
l6 = Largo del palet (800 or 1000 mm)
b12 = Ancho del palet (1200 mm)

Características y capacidad del mástil

	FB20K-FB25K PAC				FB20K PAC	FB25K PAC
Tipo de Mástil	h3 mm	h1 mm	h4[1) 2)] mm	h2 / h5[3)] mm	Q @ c=500 mm kg	Q @ c=500 mm kg
Simplex	2000[4)]	1495	3055	100	2000	2500
	2570[4)]	1790	3625	100	2000	2500
	3000[4)]	1995	4055	100	2000	2500
	3300[4)]	2145	4355	100	2000	2500
	3740	2410	4795	100	2000	2500
	4100	2590	5155	100	2000	2500
	4500	2800	5555	100	2000	2475
	5000	3050	6055	100	2000	2400
	5500	3300	6555	100	1975	2300
	6000	3550	7055	100	1700	1850
Duplex	3000[4)]	1995	4055	940	2000	2500
	3300[4)]	2145	4355	1090	2000	2500
	3700	2410	4755	1355	2000	2500
	4020	2590	5075	1535	2000	2500
Triplex	3730[4)]	1805	4785	750	2000	2500
	4030[4)]	1905	5085	850	2000	2500
	4300[4)]	1995	5355	940	2000	2500
	4750[4)]	2145	5805	1090	2000	2400
	5060	2265	6115	1210	2000	2325
	5500	2410	6555	1355	1950	2250
	5990	2590	7045	1535	1850	2075
	6500	2850	7555	1795	1525	1675
	7000	3050	8055	1995	1200	1350

	FB30K PAC					FB35K PAC				
Tipo de Mástil	h3 mm	h1 mm	h4[1) 2)] mm	h2 / h5[3)] mm	Q @ c=500 mm kg	h3 mm	h1 mm	h4[1) 2)] mm	h2 / h5[3)] mm	Q @ c=500 mm kg
Simplex	2000[4)]	1530	3055	100	3000	2000[4)]	1460	3055	100	3500
	2560[4)]	1810	3615	100	3000	2570[4)]	1740	3625	100	3500
	3030[4)]	2045	4085	100	3000	3000[4)]	2180	4055	100	3500
	3270[4)]	2165	4325	100	3000	3300[4)]	2300	4355	100	3500
	3700	2430	4755	100	3000	3720	2510	4775	100	3500
	4000	2610	5055	100	3000	4000	2765	5055	100	3500
	4500	2870	5555	100	2900	4500	3010	5555	100	3425
	5000	3120	6055	100	2800	5000	3260	6055	100	3300
	5500	3370	6555	100	2700	5500	3510	6555	100	3200
	6000	3635	7055	100	2600	6000	3760	7055	100	2875
Duplex	3000[4)]	2035	4055	980	3000	3010[4)]	2180	4065	1125	3500
	3250[4)]	2165	4305	1110	3000	3300[4)]	2300	4355	1245	3500
	3700	2430	4755	1375	3000	3720	2625	4775	1570	3500
	4010	2610	5065	1555	3000	4000	2765	5055	1710	3500
Triplex	3690[4)]	1825	4745	770	3000	3730[4)]	1940	4785	885	3500
	3990[4)]	1925	5045	870	3000	4010[4)]	2060	5065	1005	3500
	4320[4)]	2045	5375	990	2900	4390[4)]	2180	5445	1125	3425
	4700[4)]	2165	5755	1110	2825	4700[4)]	2300	5755	1245	3350
	5060	2285	6115	1230	2750	5030	2445	6085	1390	3275
	5450	2430	6505	1375	2675	5580	2625	6635	1570	3150
	5970	2610	7025	1555	2575	6000	2765	7055	1710	3050
	6470	2870	7525	1815	2475	6510	2940	7565	1885	2725
	7000	3070	8055	2015	2000	7000	3135	8055	2080	2100

[1)] Las dimensiones h4 del mástil simplex sin respaldo de carga serán distintas de las de la tabla, soliciten información detallada a su dealer.
[2)] Las dimensiones h4 de los mástiles duplex/triplex sin respaldo de carga serán distintas de las de la tabla, soliciten información detallada a su dealer.
[3)] Las dimensiones h5 de los mástiles duplex/triplex sin respaldo de carga serán distintas de las de la tabla, soliciten información detallada a su dealer.
[4)] Mástiles con h1 más baja que la Altura de la Protección del Conductor.

Compartimento de la batería

		FB20K PAC	FB25K PAC	FB30K PAC	FB35K PAC
Longitud (mín)	mm	718	718	863	863
Ancho (mín)	mm	1035	1035	1035	1035
Altura (mín)	mm	784	784	784	784
Peso Mínimo	kg	1385	1385	1872	1872









Sistema de dirección

- **Servodirección hidrostática** *ofrece un control preciso de manera sencilla.*
- **Motor de dirección DC sin escobillas** - *que asegura un equilibrio perfecto entre eficacia y economía.*

Frenos

- **Frenado regenerativo de gran eficacia** *ofrece un control preciso y un menor desgaste de frenos.*
- **Frenos de tambor parcialmente sellados** *garantía de eficacia, fiabilidad y larga duración.*

Hidráulico

- **Potente motor hidráulico AC** *proporciona un alto par para que la elevación y el descenso se produzcan suavemente y con precisión.*

Sistemas eléctricos y de control

- **Avanzado controlador MOSFET** *ajusta la aceleración, la velocidad de traslación, la velocidad de elevación/descenso y el frenado al tipo de carga, a la aplicación y al conductor, lo que da mucha versatilidad.*
- **Ajustar parámetros de trabajo** - *incluidos los modos preprogramados - permite una programación instantánea sin necesidad de herramientas.*
- **Programación del temporizador** *ajusta el interruptor del asiento y otros parámetros a los niveles necesarios.*
- **Diagnóstico de abordo e histórico de fallos** *facilita tanto al operario como al técnico una rápida revisión técnica y posibilita la prevención de averías.*
- **Diseño modular del controlador** *permite sustituir sueltos los principales componentes.*
- **Sistema de iluminación completa** *incluye autolight con sensibilidad ajustable que se activa en zonas de baja iluminación para ver y ser visto.*

Habitáculo y controles

- **Escalón bajo** - *con superficies antideslizantes y asideros que facilitan el acceso desde ambos lados.*
- **Asiento de suspensión totalmente ajustable** - *con sujeción de caderas y cinturón de seguridad que ofrecen al conductor seguridad y comodidad, facilitando el trabajo hasta en turnos muy largos.*
- **Asiento con cubierta de vinilo** *muy fácil de limpiar.*
- **Controles mediante fingertips de uso muy sencillo** *y una cabina de diseño ergonómico reducen la fatiga y favorecen la precisión del conductor.*
- **Monitor de fácil lectura** *alerta a los conductores y técnicos de problemas potenciales, ayudando a evitar daños y facilitando el mantenimiento.*



Otras prestaciones

- **Prolongados intervalos de servicio** - *500 horas - reduce tiempos de parada y la factura del taller.*
- **Concepto *RapidAccess*** *acceso rápido y sencillo a todas las áreas para inspección y mantenimiento.*

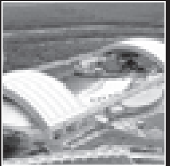
Opciones

- **Avisador acústico marcha atrás**
- **Asiento de suspensión total**
- **Control de dirección mediante pedales (Sistema Monotrol)**
- **Transformador DC/DC**
- **Kit de luces de carretera**

cuando la fiabilidad lo es todo

Diseñadas para ofrecer el máximo rendimiento y una excelente relación calidad/precio, la prestigiosa gama de carretillas y equipos de almacén de Mitsubishi ha sido fabricada según las más exigentes especificaciones para maximizar la productividad y asegurar la máxima fiabilidad…en cualquier aplicación.

Es lo que cabe esperar de una de las más importantes corporaciones del mundo, cuyas compañías se sitúan a la cabeza de la tecnología para que el rendimiento, la calidad y la fiabilidad nunca se vean comprometidas.



Así sabemos que Mitsubishi satisface el 98% de todas las necesidades de manipulación de materiales, ofreciéndoles una variada gama de competitivas opciones de financiación, que van desde la adquisición directa, al alquiler o el leasing. Así pues, su distribuidor local le podrá asesorar tanto sobre el producto idóneo para su aplicación como sobre la financiación.



Además, como nos preocupamos porque no tenga ninguna pérdida de tiempo ni dinero, les ofrecemos un cuidadísimo servicio de atención al cliente.



A través de una red de distribuidores cuidadosamente seleccionada, ofrecemos mantenimiento de calidad y servicio postventa que incluyen un Programa de Extensión de Garantía del Tren de Potencia que les garantiza una total tranquilidad. Nuestra red de distribuidores cuenta con un amplio stock de repuestos autorizados por fábrica, respaldados por un almacén central que mueve millones de piezas, cuyos niveles de stock se mantienen constantemente y consigue un índice de envío inmediato de pedidos del 97%. Así, su carretilla será reparada en la primera visita.



** Mitsubishi Forklift Trucks ha recibido **cuatro** premios diferentes en el certamen anual de la Fork Lift Truck en las áreas de **Ergonomía**, **Ecología** e **Innovación**.*

MITSUBISHI FORKLIFT TRUCKS

CSSM0736 (05/06)

Printed in The Netherlands

mitforklift@mcfe.nl

www.mitforklift.com

NOTE: Performance specifications may vary depending on standard manufacturing tolerances, vehicle condition, types of tyres, floor or surface conditions, applications or operating environment. Trucks may be shown with non-standard options. Specific performance requirements and locally available configurations should be discussed with your distributor of Mitsubishi Forklift Trucks. Mitsubishi follows a policy of continual product improvement. For this reason, some materials, options and specifications could change without notice.

KRONES ErgoBloc D
El bloque de la parte seca



KRONES

La esencia de la eficiencia

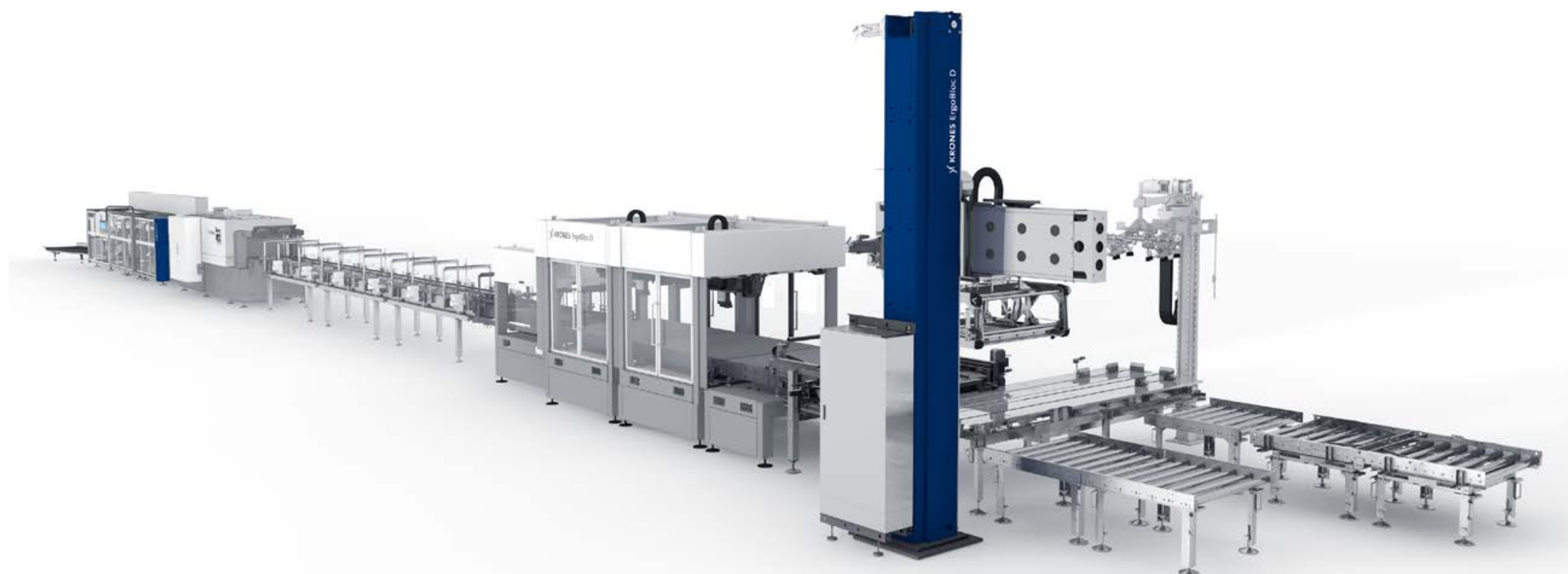
¿Cuántas máquinas de la parte seca entran en un bloque? Estamos convencidos: ¡Todas! La prueba fehaciente es el ErgoBloc D, el conjunto compacto eficiente, que domina todas las fases del proceso empezando por el tratamiento de los envases individuales y terminando por el palet cargado.

¿Cómo es posible? Mediante la novedosa combinación de varias máquinas probadas de KRONES en una sola línea completa.

Entre ellas figuran:

- la embaladora Variopac Pro con túnel de retractilado conectado
- el trayecto de transporte Accucase
- el sistema de paletización Modulpal con la estación de agrupamiento Robobox y un procesamiento automático de las placas intercaladas

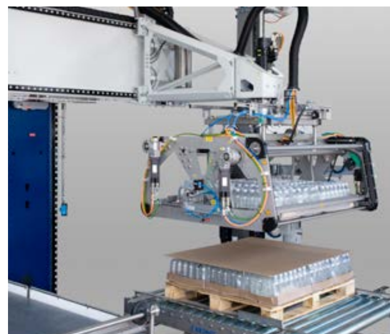
Tres componentes en un bloque, eso es todo lo que se necesita para embalar, agrupar y paletizar envases y embalajes con alta calidad.



Modestia aparte

El bloque de la parte seca cumple con las máximas exigencias pero por lo demás se muestra muy modesto. Destaca por su grado de efectividad elevado, trabaja fiablemente y ofrece un gran confort de manejo. Al mismo tiempo consume solo poco material y energía, es de mantenimiento sencillo y rápido y se ajusta flexiblemente en todo momento a los nuevos tipos de embalaje. Y como necesita apenas transportadores y pulmones, acorta los trayectos y deja más espacio en su nave de producción.

El abastecimiento automático del almacén de placas intercaladas contribuye a la gran eficiencia del sistema. Mediante la alimentación de las placas intercaladas por debajo del cabezal de agarre de persiana se garantiza una rápida formación de capas. Existen dos variantes: Opcionalmente se pueden procesar placas intercaladas troqueladas o placas intercaladas desde la bobina.
La alimentación de los palets con placas intercaladas se realiza automáticamente mediante el transporte de palets.



KRONES Modulpal con cabezal de agarre con persiana



KRONES Robobox

Variopac Pro: largamente probado y ahora aún mejor

Como verdadera máquina clásica la Variopac Pro ha sido vendida miles de veces. Pero como lo mejor es enemigo de lo bueno, esta embaladora variable fue remodelada con algunas innovaciones sofisticadas para su utilización en el ErgoBloc D.

Unas piezas de formato de cambio rápido aumentan ahora la disponibilidad mientras que una regulación de temperaturas mejorada baja el consumo de energía en el túnel de retractilado en alrededor de un 15 por ciento. Las cuchillas servoaccionadas procesan además el film plástico de un calibre de hasta 25 µm abriendo con ello un potencial de ahorro enorme.



KRONES Variopac Pro, entrada de envases



Ventajas

- **Eficiencia aumentada**
  El ErgoBloc D prescinde casi por completo de los trayectos pulmón y de transporte que ocupan mucho espacio. En su lugar se concentra totalmente en las funciones que crean valor añadido y las integra en un conjunto de eficiencia único.

- **Economía por todas partes**
  El bloque de la parte seca trabaja en un espacio mínimo con poco personal y un consumo reducido de energía. La técnica sofisticada de la máquina reduce además las piezas de repuesto necesarias, permite procesar film plástico muy fino y concede a todo el bloque una vida útil prolongada.



KRONES Variopac Pro



KRONES Robobox



KRONES Modulpal con cabezal de agarre de persiana

We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com

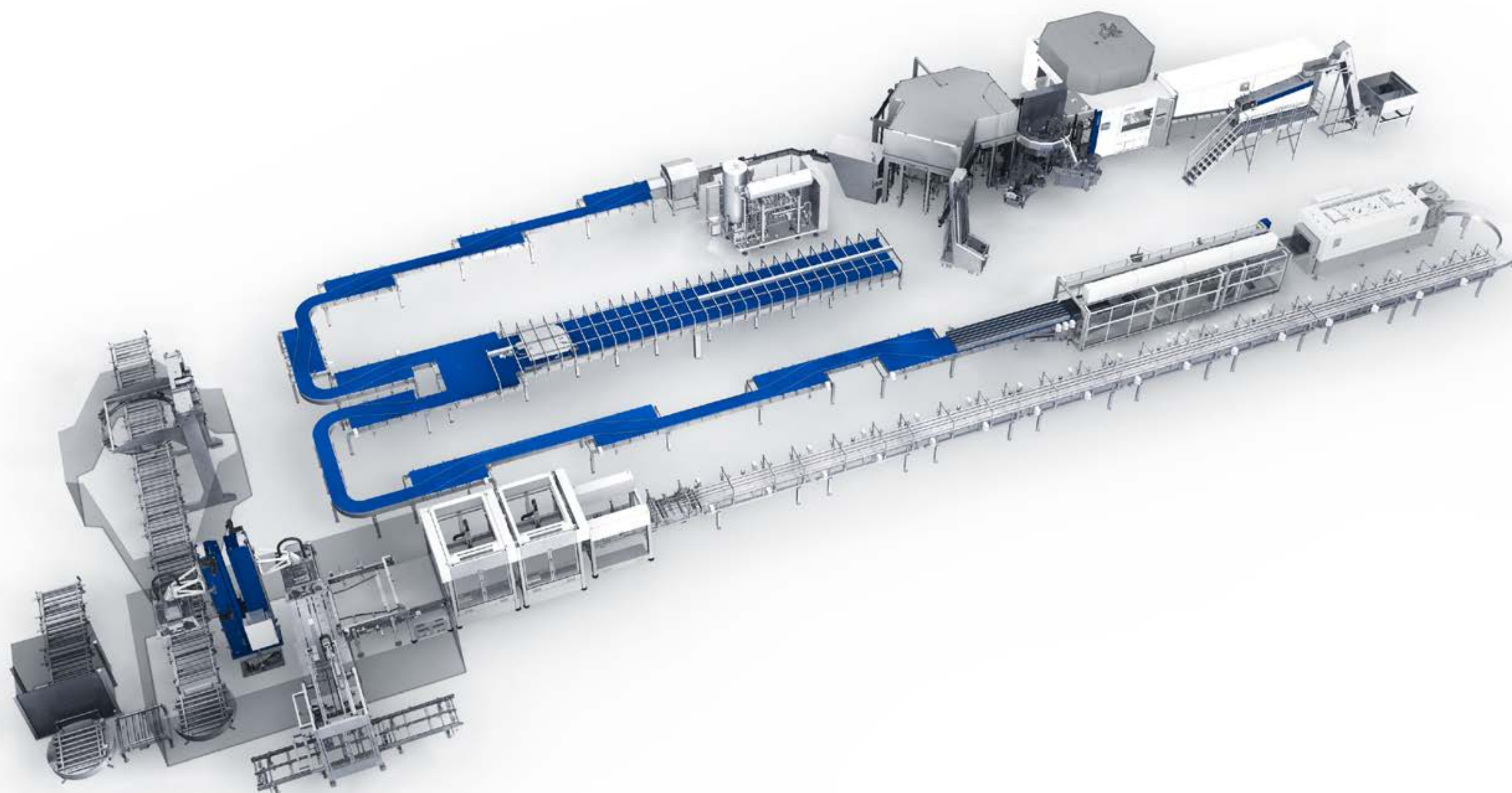


KRONES SynCo
El transportador de envases



Eficacia y armonía para la línea

Las modernas líneas de alta velocidad para los envases de vidrio y de PET exigen también para los trayectos intermedios unos componentes inteligentes. Una respuesta a esto la da KRONES SynCo, el transportador de envases que distribuye, conecta y sirve de pulmón en el nivel tecnológico más alto contribuyendo con ello fundamentalmente a una mayor eficacia de la línea.
Los conocimientos adquiridos con nuestra experiencia de más de 30 años con el transporte de envases se aplican inmediatamente en la planificación de su línea, obteniendo un sistema de transporte individual con un mínimo espacio ocupado y un máximo rendimiento.



Campos de aplicación

Los transportadores como sistemas de orden superior conectan las máquinas individuales de una línea de llenado o de embalado. Garantizan un desarrollo de la producción sin interferencias en el que los diferentes componentes de la línea cooperan de forma armoniosa y eficaz.





Componentes del sistema

Flowliner

- Transporte de envases protector y seguro mediante guiado por correas lateral
- Distribución sin presión de envases PET redondos y angulares
- Ocupa muy poco espacio





Acculoop

- Pulmón dinámico de poca presión
- Para botellas PET llenas con fondo petaloide o de tipo champán
- Para hasta 24.000 envases/h
- Carro de reenvío controlado dinámicamente para introducir envases en el pulmón y sacarlos de ahí
- Ampliación por módulos posible
- Longitud máxima de la mesa de 20 metros
- Longitud máxima del pulmón de 107 metros
- Sistema seguro no se necesitan resguardos suplementarios

Accuflow

- Una gran capacidad de almacenado intermedio tipo pulmón en un trayecto corto
- Ideal para casos de poco espacio disponible o de necesitar largos intervalos de almacenado intermedio en el pulmón
- Generación de capacidad pulmón mediante un transportador de varias vías instalado en serie
- Buena accesibilidad del transportador





Accutable

- Sistema pulmón dinámico
- Sirve para envases cilíndricos, rectangulares, ovalados y cónicos
- Rendimiento: hasta 90.000 envases/h
- Carro de reenvío controlado dinámicamente para introducir envases en el pulmón y sacarlos de ahí
- Permite su ampliación por módulos de 2 y 3 metros hasta una longitud máxima de la mesa de 20 metros

Ecología para el transporte de envases

Con vistas de futuro y potentes: motores PM

Mediante la utilización exclusiva de los motores PM se logran valores muy por debajo de las normas legales vigentes.
La mayor ventaja del motor PM es su enorme efectividad del 90 por cien y el menor consumo de corriente resultante. Por el contrario, los motores asincrónicos logran solamente una efectividad de entre un 65 y un 70 por ciento y consecuentemente consumiendo mucha más electricidad.
Los accionamientos PM cumplen también perfectamente las exigencias en cuanto a higiene. Por su construcción, los cárteres no necesitan ni ventilador ni aletas de radiador. Los rincones donde se acumula suciedad prácticamente no existen y tampoco se producen remolinos de partículas de polvo o un arrastre de suciedad por el ventilador.
Además los accionamientos PM no suponen unos mayores costos de inversión si los comparamos con la técnica de accionamiento convencional. Sin embargo, la mayor efectividad y el consumo reducido de electricidad tienen su efecto a partir de la primera hora de servicio.



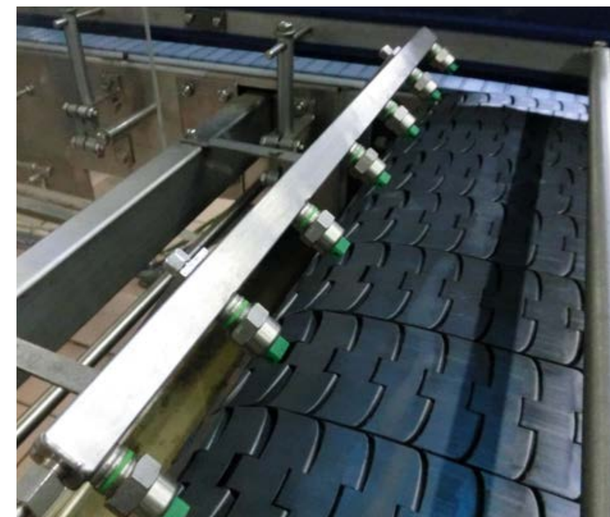
Lubricación del transportador

La lubricación del transportador influye decisivamente en el funcionamiento del transportador de envases. Reduce la fricción entre el envase y la cadena e igualmente entre la cadena y el perfil de desgaste.
De ello resulta una serie de ventajas:

- Una vida útil más prolongada de los componentes
- Un consumo reducido de energía de los motores de accionamiento
- Una mayor eficiencia y disponibilidad del transporte

Ahorro de agua fresca

Para la mayor parte de las combinaciones de envase y cadena resulta posible la utilización de lubricantes secos o semisecos. Debido a las características de los lubricantes es posible reducir considerablemente el consumo de agua fresca.



Control sofisticado de transportadores inteligentes

Una característica especial de los transportadores SynCo es el concepto de control sofisticado. Se talla individualmente a la medida de su línea, sus productos y las condiciones in situ. Una parte esencial del concepto son los sensores que miden continuamente el grado de utilización y la capacidad de pulmón de los transportadores. Mediante los valores determinados se regula tanto la velocidad de los diferentes transportadores como el rendimiento de las máquinas.



Ventajas

- **Estructura modular**
  Los módulos pueden combinarse individualmente y ajustarse de esta forma perfectamente al espacio disponible y al layout de la línea.

- **Alto grado de efectividad**
  Los sistemas pulmón inteligentes garantizan una gran eficiencia de la línea. Durante un cambio de tipo se ajustan sucesivamente las diferentes zonas de la línea para que la efectividad del sistema se mantenga prolongadamente en un alto nivel.

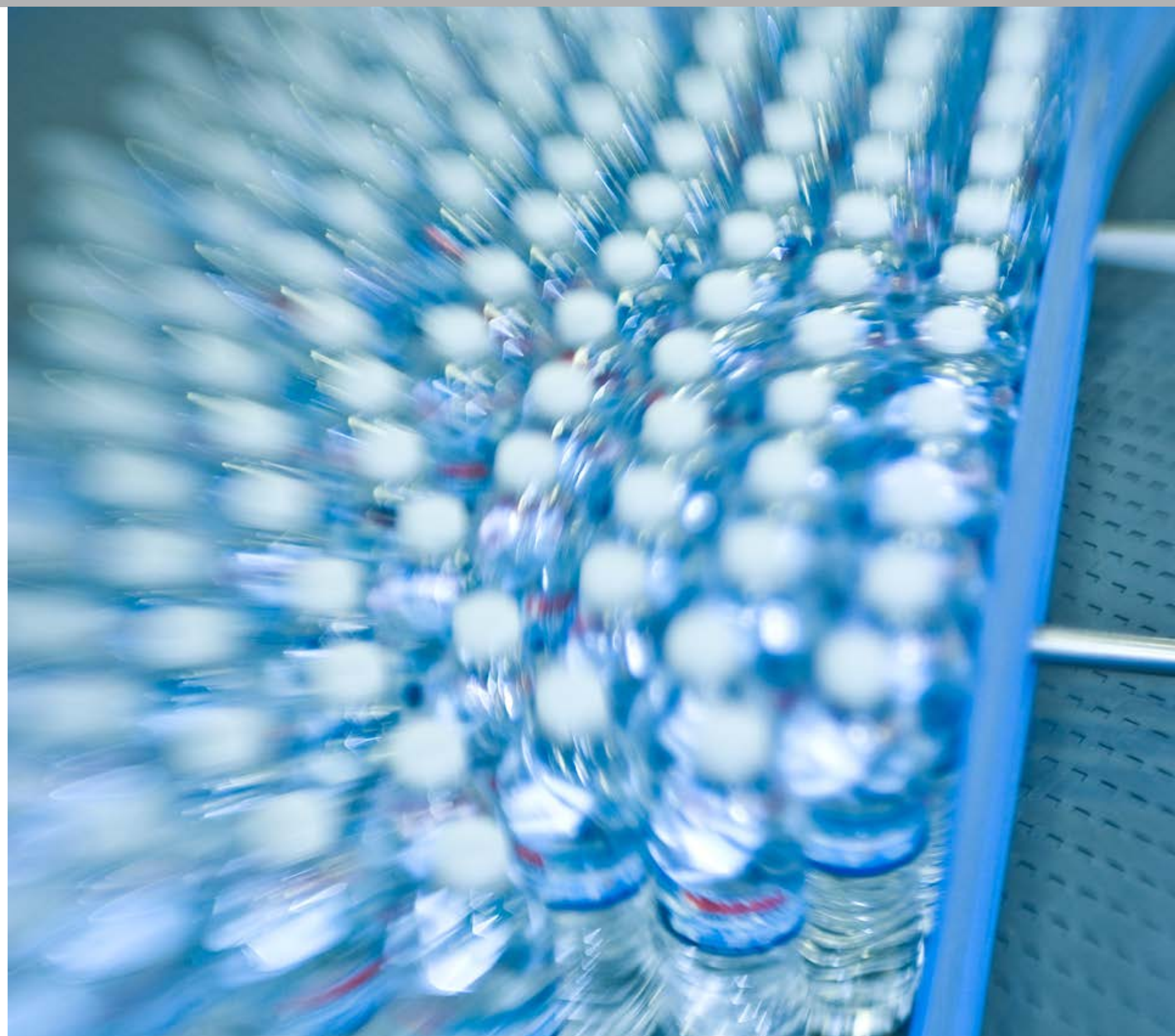
- **Vida útil prolongada**
  La construcción básica robusta y unos mínimos trabajos de mantenimiento aseguran una larga vida útil y un funcionamiento sin problemas del transportador.

- **Técnica de regulación inteligente**
  Modernos elementos con sensores controlan todas las zonas de los transportadores registrando el grado respectivo de llenado. El mando flexible evalúa rápidamente estos datos de medición permitiendo de esta forma una regulación eficaz de toda la planta.

- **Rápida instalación y puesta en marcha**
  Casi todos los componentes se montan previamente en la fábrica. De esta forma el transportador está disponible para el funcionamiento en muy poco tiempo según el principio de Plug & Play.

- **Buena higiene**
  Para requerimientos especiales en cuanto a higiene, el transportador se ofrece también con diseño higiénico (Hygienic Design).

- **Reducido consumo de energía**
  Para los transportadores SynCo se utilizan exclusivamente motores PM. Estos accionamientos potentes logran un grado de efectividad de un 90 por ciento y consumen claramente menos corriente que los motores asincrónicos.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com





Transpaleta de conductor montado de pie

2.0 toneladas

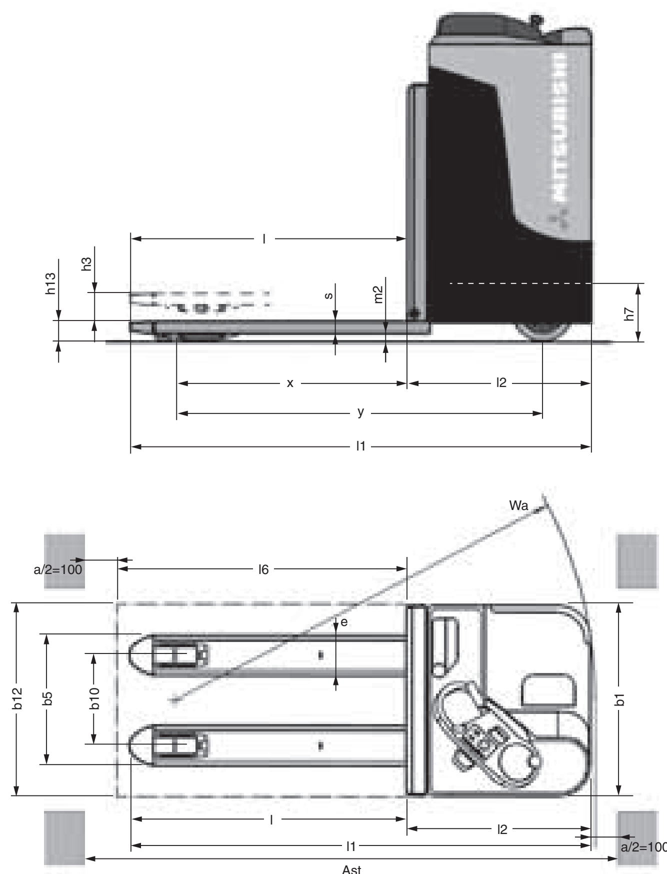
PBR20N

MITSUBISHI FORKLIFT TRUCKS

	Características			
1.01	Fabricante (abreviación)			Mitsubishi
1.02	Designación del modelo del fabricante			PBR20N
1.03	Fuente de potencia: bateria, diesel, gas propano, gasolina			Batería
1.04	Control de dirección: conductor acompañado, de pie, sentado			De pie
1.05	Capacidad específica de elevación	Q	(kg)	2000
1.06	Centro de carga	c	(mm)	600
1.08	Distancia de carga	x	(mm)	961
1.09	Longitud del chasis	y	(mm)	1525
	Peso			
2.01	Peso de la carretilla con carga nominal y batería		kg	2780
2.02	Carga por eje con carga y batería, adelante/atrás		kg	1800 / 1080
2.03	Peso de rueda de tracción/ruedas porteadoras sin carga y con batería		kg	220 / 660
	Ruedas y Tren de Potencia			
3.01	Neumáticos: P=Polyurethan, PT=Power Thane, Vul=Vulkollan, rueda de tracción / rueda porteadora			Vul / Vul
3.02	Dimensiones del neumatico, delantero			250 x 100
3.03	Dimensiones del neumatico, trasero			85 x 75
3.04	Dimensiones ruedas de apoyo (diámetro x ancho)			150 x 48
3.05	Numero de ruedas, delante/atrás (x = motrices)			1x+1/4
3.06	Distancia entre centros de ruedas, delante	b10	(mm)	375-495
3.07	Distancia entre centros de ruedas, atrás	b11	(mm)	457
	Dimensiones			
4.02	Altura con mástil replegado	h1	(mm)	1365
4.04	Elevacíon estándard	h3	(mm)	200
4.08	Altura asiento o plataforma	h7	(mm)	239
4.15	Altura horquillas, totalmente replegado	h13	(mm)	85
4.19	Longitud total	l1	(mm)	1915
4.20	Longitud a cara horquillas (incluye grosor horquillas)	l2	(mm)	763
4.21	Ancho total	b1/b2	(mm)	790
4.22	Dimensiones horquillas (grosor, ancho, longitud)	s / e / l	(mm)	50 / 165 / 1150
4.25	Ancho exterior sobre horquillas (mínimo/máximo)	b5	(mm)	540-680
4.32	Distancia al suelo en el centro del chasis, cargado	m2	(mm)	35
4.33a	Ancho del pasillo de trabajo (Ast) con palets de 1000 x1200 mm, carga atravesada	Ast	(mm)	2396
4.33b	Ancho del pasillo de trabajo (Ast3) con palets de 1000 x1200 mm, carga atravesada	Ast3	(mm)	1989
4.34a	Ancho del pasillo de trabajo (Ast) con palets de 800 x1200 mm, carga a lo largo	Ast	(mm)	2416
4.34b	Ancho del pasillo de trabajo (Ast3) con palets de 800 x1200 mm, carga a lo largo	Ast3	(mm)	2189
4.35	Radio de giro	Wa	(mm)	1750
	Rendimientos			
5.07	Accesibilidad en pendientes, con/sin carga		%	6/15
5.10	Frenos de servicio: (mecánicos/hidraulicos/electricos/neumaticas)			Eléctrico
	Motor Eléctrico			
6.01	Capacidad del motor de tracción (60 min. en ciclo corto)		kW	2.2
6.02	Potencia del motor de elevación con factor de operación de 15%		kW	1.2
6.04	Batería, voltage/capacidad después de 5 horas de descarga		V /Ah	24/375-465
6.05	Batería, peso		kg	280-355
	Accesorios			
8.01	Tipo de control de velocidad			Continuo
8.04	Nivel sonoro al oído del conductor		dB(A)	67

Características diseñadas para conseguir la máxima productividad:

- *Consola de dirección ergonómica y funcional para maniobras precisas y cómodas*
- *El display de la consola estándar consta de un indicador del sentido de marcha, un horámetro, un indicador de carga de la batería y lamparas de aviso de averías*
- *Sistema de dirección electrónica de 360 grados sin tope*
- *Superficie elevada en el compartimento del operario*
- *La reducida anchura del chasis aumenta la eficacia de la operatividad*
- *La batería de tracción va montada sobre rodillos lo cual facilita su cambio rápido*
- *Inclinación del panel mediante muelle de gas para un fácil mantenimiento de la batería*
- *El motor de CA mejora el rendimiento*
- *El controlador de CA de última tecnología cuenta con funciones totalmente programables como la velocidad, aceleración, frenado regenerativo, etc.*
- *Las puntas redondeadas de las horquillas aseguran un suave manejo del palet*



Ast = Wa + R + a
Ast = Ancho del pasillo
Wa = Radio de giro
a = Margen de seguridad = 2 x 100 mm
R = $\sqrt{(l6 - x)^2 + (b12 / 2)^2}$

Amplia selección de opciones:

- *Protección para almacenamiento en frío*
- *Cargador de batería incorporado*
- *Amplia variedad de dimensiones de horquilla*
- *Rodillos de entrada y salida del palet*
- *Extensiones de horquillas de 1450 a 2100 mm*
- *Reposabrazos ajustable*
- *Selección de ruedas de tracción*
- *Sistema de dirección invertido*







La Mitsubishi PBR20K es potente, ergonómica y fácil de mantener.

- *La PBR20N está diseñada especialmente para el transporte horizontal de cargas de hasta 2 toneladas, recorriendo las distancias más largas de su almacén.*
- *Sus potentes motores de CA y electrónica avanzada garantizan una elevada productividad con rápida aceleración, potente frenado regenerativo y una gran velocidad de tracción incluso con carga nominal. Cada una de las funciones puede programarse de manera independiente según las necesidades de aplicación y las preferencias del operario.*
- *La distribución ergonómica de los controles de la consola contribuye a un fácil y cómodo manejo. La cómoda cabina del operario tiene un respaldo acolchado y una superficie elevada, siendo opcional el reposabrazos.*
- *La reducida anchura del chasis y el sistema de dirección de 360º sin tope totalmente electrónico, hacen del PBR20N un vehículo tremendamente maniobrable.*
- *El diseño del PBR20N permite un fácil acceso a todos los componentes para un rápido mantenimiento y reparación. El controlador incorpora un sistema de diagnóstico que ayuda a reducir los tiempos muertos al mínimo.*

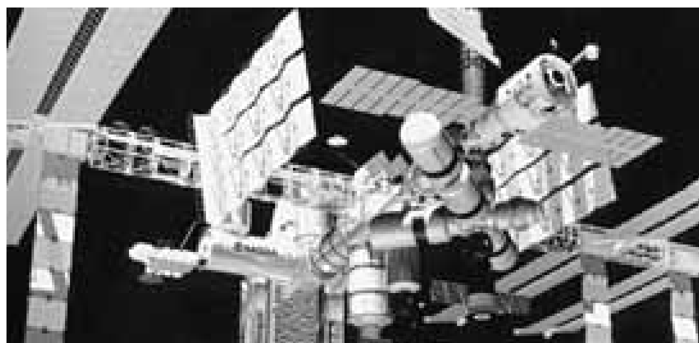




cuando **la fiabilidad** *lo* **es todo**















Diseñadas para ofrecer el máximo rendimiento y una excelente relación calidad/precio, la prestigiosa gama de carretillas y equipos de almacén de Mitsubishi ha sido fabricada según las más exigentes especificaciones para maximizar la productividad y asegurar la máxima fiabilidad...en cualquier aplicación.

Es lo que cabe esperar de una de las más importantes corporaciones del mundo, cuyas compañías se sitúan a la cabeza de la tecnología para que el rendimiento, la calidad y la fiabilidad nunca se vean comprometidas.

Así sabemos que Mitsubishi satisface el 98% de todas las necesidades de manipulación de materiales, ofreciéndoles una variada gama de competitivas opciones de financiación, que van desde la adquisición directa, al alquiler o el leasing.

Así pues, su distribuidor local le podrá asesorar tanto sobre el producto idóneo para su aplicación como sobre la financiación.

Además, como nos preocupamos porque no tenga ninguna pérdida de tiempo ni dinero, le ofrecemos un cuidadísimo servicio de atención al cliente.

A través de una red de distribuidores cuidadosamente seleccionada, les ofrecemos un mantenimiento de calidad y servicio postventa que incluyen una selección de garantías para su total tranquilidad.

Nuestra red de distribuidores cuenta con un amplio stock de repuestos autorizados por fábrica, respaldados por un almacén central que mueve millones de piezas, cuyos niveles de stock se mantienen constantemente y consigue un índice de envío inmediato de pedidos del 97%. Así, su carretilla será reparada en la primera visita.

** Mitsubishi Forklift Trucks ha recibido **cuatro** premios diferentes en el certamen anual de la Fork Lift Truck en las áreas de **Ergonomía**, **Ecología** e **Innovación**.*



WSSM0969 (10/07) ok

Printed in The Netherlands

mitforklift@mcfe.nl
www.mitforklift.com

NOTA: Las especificaciones de rendimiento pueden variar dependiendo de las tolerancias estándar de fabricación, las condiciones del vehiculo, tipo de neumáticos, condiciones de la superficie o suelo y/o de las aplicaciones o ambiente donde se opera. Las carretillas que aparecen pueden no ser estándar. Si quiere informarse sobre los requisitos de rendimiento específicos y configuraciones disponibles localmente contacte con su distribuidor de carretillas elevadoras de Mitsubishi. Mitsubishi sigue una política de continua mejora de sus productos. Por esta razón, algunos materiales, opciones y especificaciones podrían cambiar sin previo aviso.

KRONES VarioClean
La planta CIP



Óptima limpieza para la ingeniería de procesos y el llenado

La planta CIP VarioClean ofrece unos procesos de limpieza consecuentes que permiten una operación microbiológicamente impecable y sin incidentes de una línea de producción. No importa si se trata de un sistema manual o completamente automático, el concepto de limpieza se encuentra ajustado perfectamente a las partes de la línea que se deben limpiar. Los diferentes tamaños constructivos sirven con sus rendimientos respectivos a todas las tareas necesarias en la bodega, la sala de jarabe o la producción lechera. El número necesario de tanques puede variar dependiendo de la cantidad de medios de limpieza. En función del tamaño de la línea y de los conjuntos individuales a limpiar se determinan el tamaño de los tanques y la cantidad de líneas de tuberías CIP.



VarioClean con tres tanques

Datos e información técnica

La configuración de la planta CIP depende de los factores siguientes:

- Producto
- Disposición centralizada o periférica de las plantas CIP
- Procesos de producción y de llenado
- Cantidad de las máquinas a limpiar
- Layout de la línea
- Grado de automatización de las máquinas anteriores y posteriores

Posibles configuraciones

- Caudal: 10 hasta 90 m^3/h
- Nueve tamaños de tanques diferentes: de 1,5 hasta 24 m^3
- Una hasta seis líneas de avance para los medios de limpieza

Campo de aplicación

Limpieza interior de llenadora, enjuagadora, sala de jarabe, mezcladora, pasteurizador flash, tuberías y tanques

Gama de rendimientos

De acuerdo con los rendimientos de producción de la ingeniería de procesos y los sistemas de llenado de KRONES están disponibles plantas con diferentes capacidades de avance:

- VarioClean 15
- VarioClean 30
- VarioClean 45
- VarioClean 60
- VarioClean 90



VarioClean en una línea embotelladora de vino



VarioClean en una línea de llenado de cerveza

Datos e información técnica

Características de construcción

- Tuberías de acero fino AISI 316L
- Tanques de acero fino AISI 304
- Bombas, intercambiadores de calor y armario eléctrico montados en un bastidor fabricado de tubos redondos
- Ejecución higiénica de los instrumentos, bombas y sensores
- Medición de temperatura y de conductividad en el tubo de retorno
- Concepto de mando homogéneo de la pantalla táctil de la planta CIP y de todas las demás máquinas de la línea de llenado
- Seguridad en el acceso gracias al uso de transpondedores de identificación del usuario
- Interfaz con el sistema de registro de datos operacionales

Dispositivos suplementarios

- Tanques de acero fino AISI 316L
- Caudalímetros
- Mando PLC para la operación totalmente automática
- Conexión con el sistema LDS de documentación de la línea
- Terminal de válvulas de doble asiento para la operación totalmente automática o panel manual con codos giratorios

Posibles medios de limpieza

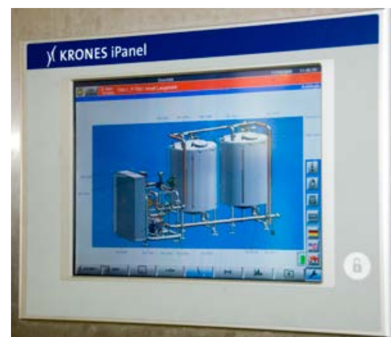
- Agua recuperada
- Sosa cáustica
- Ácido
- Agua caliente
- Solución desinfectante
- Agua fresca

Dosificación de concentrados de agente de limpieza

- Desde un contenedor de concentrado con lanza de aspiración
- Directamente desde el almacén centralizado para productos químicos
- Desde el almacén centralizado para productos químicos a través de un depósito de consumo diario
- Estándar: dosificación a un tanque
- Opción: dosificación en línea a la tubería



Paneles de conmutación



Operación clara y confortable mediante pantalla táctil



Terminal de válvulas de doble asiento para la distribución centralizada de los medios de limpieza

Datos e información técnica

Planta CIP manual

- Ideal para limpiar llenadoras y mezcladoras manuales
- Cada fase es iniciada y controlada por el operador
- Operación sencilla y segura gracias a los elementos de mando dispuestos con claridad
- Indicación de temperatura y conductividad

Planta CIP completamente automática

- Limpieza de llenadoras, mezcladoras y pasteurizadores flash que están equipados de un controlador
- Máximo confort de operación
- Excelente resultado de limpieza debido al control de los procesos de limpieza mediante la conductividad (concentración), temperatura y tiempo
- Reducción de pérdidas de medios y de desagües mediante un proceso automático
- Comparación permanente de valor nominal y real y corrección automática



Planta CIP manual VarioClean con una línea de tubería



Planta CIP completamente automática VarioClean con dos líneas de tuberías

Ventajas

- **Potencial de ahorro de medios de limpieza, trabajos de operación y tiempo**
  El control automático regulado por la concentración del medio de limpieza (conductividad), la temperatura y el tiempo así como el intercambio de señales con las máquinas a limpiar minimiza el consumo de medios y los desagües resultantes. También las tareas del personal operador y la duración de los procesos de limpieza quedan claramente reducidas.

- **Calidad de los componentes**
  KRONES apuesta por la máxima calidad si se trata de tanques, tuberías, bombas, sensores e instrumentos. Montando los componentes de construcción higiénica en un bastidor fabricado de tubos redondos se garantiza un elevado nivel de higiene.

- **Rápida puesta en marcha**
  Una extensa prueba F.A.T. (prueba de aceptación en fábrica) permite una rápida puesta en marcha in situ.

- **Mantenimiento sencillo**
  La planta CIP es muy accesible de forma que todos los trabajos de mantenimiento se pueden realizar con gran facilidad.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com



STEINECKER Variomill & Powermill
La tecnología flexible de molienda



Variomill
Su fundamento para la calidad y la eficacia

Las bases para la máxima calidad de la cerveza y eficiencia de proceso están puestas en la sala de cocción en la molienda. Se exige la trituración completa del endospermo protegiendo al mismo tiempo las cáscaras remojadas. Para ello, el molino debe estar ajustado exactamente al producto a moler. Lo ideal es cuando el molino puede ajustarse a diferentes calidades de malta. La familia Variomill de STEINECKER ofrece precisamente esta flexibilidad en la cual no sólo son ajustables variablemente mediante la receta la temperatura y cantidad del agua de remojo, el tiempo de remojo y la apertura entre los rodillos trituradores. El Variomill combina las ventajas de la molienda húmeda y seca.

La tecnología Variomill garantiza siempre unas características de molienda excelentes para la malta y los adjuntos, lo que significa un máximo rendimiento del extracto y unos resultados de clarificación perfectos. Para cualquier tamaño de planta: ya que la familia Variomill con sus modelos de dos rodillos V5, V10, V16, V20 y de cuatro rodillos V25, cubre toda la gama desde la pequeña empresa pasando por la mediana empresa hasta la cervecería grande.



Variomill
Datos e información técnica

Características de construcción

- 5 modelos con una capacidad de molienda de 5 t/h hasta 25 t/h
- Diseño relativo al tipo con 2 ó 4 rodillos
- Todas las aperturas entre los rodillos trituradores pueden ser ajustadas individualmente de 0,20 hasta 1,2 mm de forma electrónica mediante un servoaccionador
- Tiempo y temperaturas de remojo ajustables variablemente con una distribución muy fina del agua de remojo
- Caudal másico constante de malta en la apertura entre los rodillos mediante la regulación del rendimiento de molienda
- Alimentación homogénea mediante una chapa deflectora
- Sistema de molino compacto con tolva de remojo y bomba de macerado integrada



El V5 es uno de los modelos de dos rodillos de la familia Variomill.



Variomill
Técnica innovadora desde el remojo hasta el macerado







El camino del remojo a la trituración

Tiempo de remojo variable

El tiempo de remojo variable en la tolva se controla mediante una medición de nivel continua que regula las revoluciones del rodillo alimentador superior. Este control del tiempo permite ajustar exactamente el grado de remojo al producto a moler. Las cáscaras mantienen la alta elasticidad deseada y a pesar de ello, el endospermo se queda seco: las mejores condiciones para una muy buena trituración y una óptima calidad de la molienda.

Caudal másico constante en la apertura entre los rodillos trituradores

La regulación de la capacidad de molienda y la chapa deflectora garantizan un caudal másico homogéneo de la malta a la apertura de los rodillos. Incluso las variaciones en la alimentación debidas a la calidad de malta se compensan fiablemente. De esta forma es posible obtener una muy buena trituración del endospermo y a pesar de ello, proteger las cáscaras. De ello resultan unos rendimientos de extracto muy elevados, óptimos resultados de clarificación y muy cortos tiempos de filtración.

Apertura entre los rodillos trituradores ajustable de 0,20 hasta 1,2 mm

Cada apertura entre los rodillos trituradores puede ser ajustada electrónicamente de 0,20 hasta 1,2 mm mediante servoaccionadores los cuales son controlados desde el nivel de automatización. La apertura ideal ya sea para malta de trigo, cebada, centeno, Triticale, el especial trigo histórico “Dinkel” o también ciertas cebadas crudas, se memoriza individualmente en la administración de recetas del sistema de control en la sala de cocción. Esto significa que en la operación regular de cocción, la apertura entre los rodillos trituradores puede ser ajustada separadamente para cada receta.





La alimentación homogénea de la malta a los rodillos contribuye a una trituración perfecta del endospermo. (foto superior)

Rodillo triturador con chapa deflectora. La chapa deflectora asegura un caudal másico homogéneo de malta en la apertura entre los rodillos. (foto inferior)

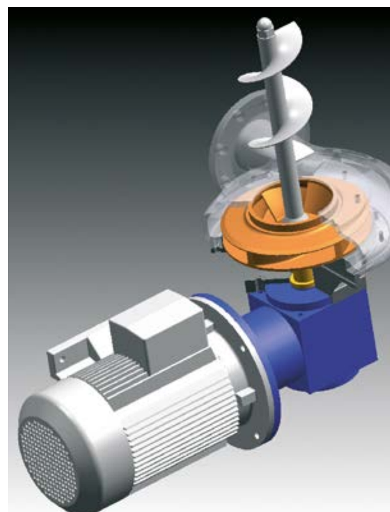
Variomill
Datos e información técnica

Principio de funcionamiento

La Variomill está construida de forma compacta. La bomba de macerado está integrada. En combinación con el inducer helicoidal anteconectado se logra una altura de construcción muy baja. Al mismo tiempo la bomba centrífuga optimizada reotécnicamente garantiza junto con el inducer el trasvase suave de bajo rendimiento incluso para los macerados de alta gravedad (relación de mezcla durante la trituración de hasta 1:2,2). Para el transporte del macerado ya no se necesita la monobomba que precisa de mucho mantenimiento. Ya en esta fase del proceso el macerado contiene poco oxígeno y está mezclado homogéneamente en comparación con la trituración seca.

La estructura robusta con la técnica más moderna de accionamiento y de control en combinación con la alimentación de malta a través de la chapa deflectora minimiza el desgaste. Así, los intervalos de mantenimiento se alargan claramente. Las amplias puertas giratorias permiten el fácil acceso a todas las zonas del nivel de accionamiento y de bombas.

Para el rápido cambio de los rodillos se ofrece como accesorio una grúa de montaje especial. Se monta al molino con pocas manipulaciones. Incluso cuando se tiene a disposición poco espacio, los rodillos pueden ser desmontados de forma fácil y sobre todo segura.







Variomill
Datos e información técnica

Principio de funcionamiento

El Variomill STEINECKER V25 de cuatro rodillos es la solución ideal para cargas de malta de hasta 12.500 kg, siendo su capacidad de trituración de hasta 25 t/h.
En el V25 las dos aperturas entre los rodillos trituradores pueden ajustarse de forma electrónica independientemente la una de la otra. El primer par de rodillos con una distancia de apertura algo mayor tritura el caudal de malta compacto de forma protectora para las cáscaras y el segundo par, situado debajo, lo termina de triturar con una apertura de trituración más pequeña. Esto da como resultado máximo rendimiento de extracto y buena calidad de las cáscaras independientemente del producto a moler, con un rendimiento de trituración de 25 t/h. En pocas palabras: El V25 es el molino ideal para las grandes cervecerías que aparte de la malta también trituran cebada cruda. El hecho de que existan dos pares de rodillos también reduce notablemente el desgaste de los rodillos inferiores. El Variomill V25 con cuatro rodillos no sólo ofrece flexibilidad y capacidad sino que también reduce claramente los costos de mantenimiento aumentando los intervalos de sustitución de los rodillos.

Datos técnicos del Variomill

Datos de capacidad (con máxima capacidad de molino)							
Tipo de Variomill		V5	V10	V16	V20	V25	Powermill
Capacidad de trituración de malta*	t/h	5	10	16	20	25	40
Número de rodillos trituradores	Stk.	2	2	2	2	4	2
Longitud del rodillo	mm	600	1.000	1.200	1.200	1.200	2.000
Potencias instaladas del motor	kW	21	41	55	74	74	115
Peso total	kg	1.650	3.000	5.650	5.650	8.650	10.190
Altura total (molino + remojo)	mm	3.160	3.275	3.660	3.660	4.345	4.640
Los siguientes valores son orientativos y pueden cambiar según la planta. Hay que asegurar una presión del agua de 3 bar.							
Agua de remojo hasta 65 °C y 0,3 - 0,5 hl/100 kg de malta	hl/h	20 – 40	40 – 80	65 – 130	80 – 160	100 – 200	160 – 300
Agua de maceración hasta 62 °C y 2,2 hl/100 kg de malta	hl/h	65 – 125	135 – 255	220 – 410	270 – 500	340 – 550	540 – 1.000

** Según la calidad de la malta, tolerancia de aprox. ± 5 %*

Gama de rendimientos

Resultados oficiales de recepción de un Variomill V25		
Configuración		
Capacidad	t/h	25
■ Distancia entre el par de rodillos superiores	mm	1,20
■ Distancia entre el par de rodillos inferiores	mm	0,55
Parámetros de calidad dependientes del molino		
■ Extracto soluble	%	0,7*
■ Valor fotométrico de yodo del mosto		0,3*
■ Tiempo total de ocupación de la cuba-filtro	h	2
■ Tiempo de clarificación con turbidez < 20 EBC	%	75

** Método de análisis EBC*



Powermill
Excelente en el área de los máximos rendimientos

Grandes cargas de materias primas y rápidos ciclos de cocción no suponen ningún problema para el Powermill de STEINECKER. Con una capacidad de trituración de 40 t/h, el molino de rendimiento regulado combina las ventajas de la trituración húmeda y seca en un solo sistema. Garantiza una molienda suave, un mínimo desgaste de los rodillos trituradores, los mejores resultados y velocidades de clarificación incluso cuando se trata de grandes cargas de falso fondo y macerados pobres en oxígeno. De esta forma el Powermill ofrece las mejores condiciones para una óptima calidad de la cerveza.
Sin embargo, el Powermill no solamente convence por sus características tecnológicas: Debido a su construcción compacta puede ser montado de forma más flexible que las plantas de trituración de molienda seca y también ocupa menos espacio. El sistema es totalmente limpiable por CIP.

Otro punto a favor de la familia Variomill es que no se requiere de medidas de protección contra explosiones en el molino mismo. Todos los dispositivos de protección individual ya se encuentran integrados.
Y: El Powermill necesita una menor potencia de conexión que dos molinos de 20 toneladas.



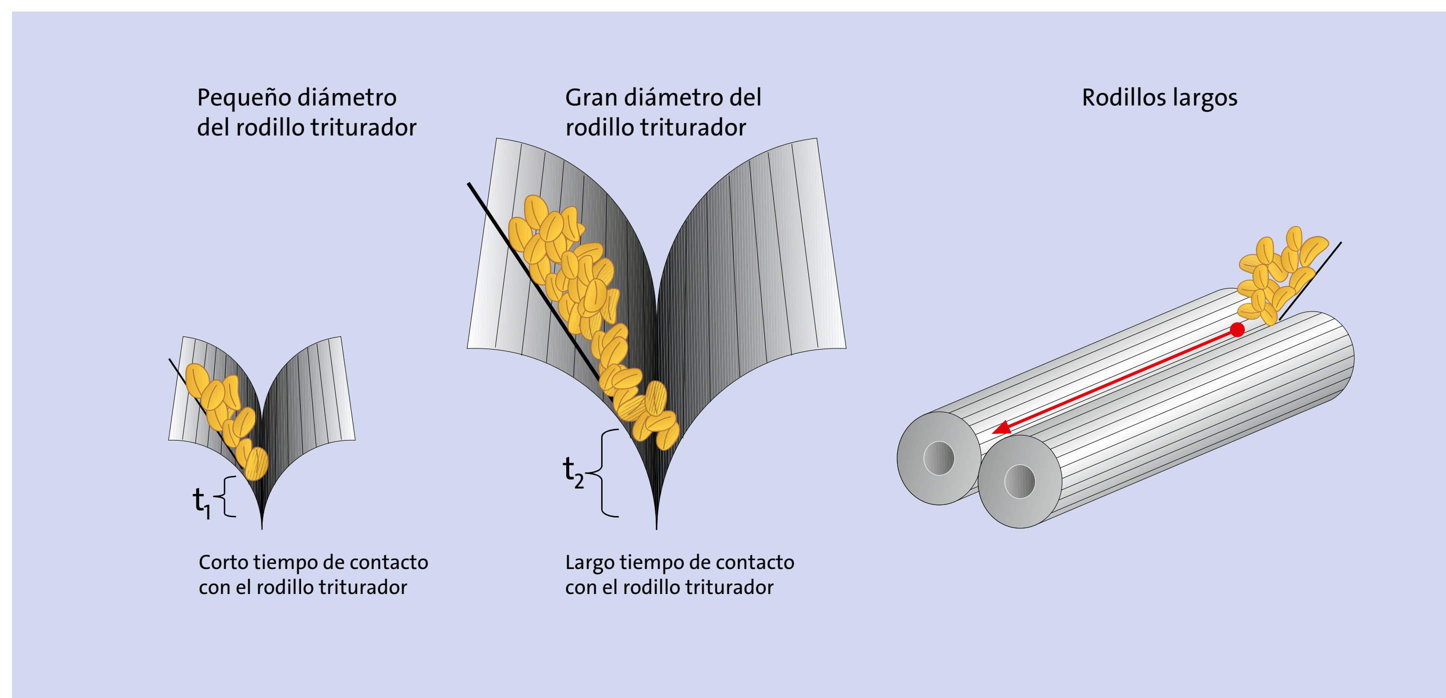


Powermill
Datos e información técnica

Características de construcción

La gran variedad de innovaciones técnicas convierten al Powermill en la tecnología perfecta para sistemas de trituración:

- El diseño de la nueva tolva de remojo fue ajustado con precisión al comportamiento de flujo de la malta, con lo que se crean las bases para los tiempos de remojo libremente definibles.
- La geometría de los rodillos es única en el mundo, tienen un diámetro grande y son muy largos. Esta gran superficie de los rodillos ofrece al usuario ventajas decisivas como la mejor alimentación del producto a moler, la molienda final altamente eficaz, la óptima protección de las cáscaras y los mayores tiempos útiles del rodillo que contribuyen a una mayor seguridad de funcionamiento.
- Las dos bombas de macerado están completamente integradas. En combinación con el inducer helicoidal anteconectado se logra una altura constructiva muy reducida. Las bombas de rueda centrífuga mejoradas reotécnicamente trasvasan con la tecnología del inducer incluso los macerados altamente concentrados de forma suave y ahorradora de energía.



Ventajas de los grandes diámetros de rodillos trituradores:
- Mejor alimentación
- Largo tiempo de contacto
- Protector para los rodillos
- Poco desgaste
- Mayor vida útil
- Mayor seguridad de funcionamiento

Ventajas de los rodillos trituradores largos:
- Mayor rendimiento
- Mayor vida útil
- Mayor seguridad de funcionamiento

Variomill und Powermill
Ventajas

- **Elevado rendimiento**
  Mediante las aperturas variables entre los rodillos (solo en el Variomill), los tiempos y las temperaturas de remojo se logran excelentes rendimientos, independientemente del producto a moler. Las cáscaras son óptimamente acondicionadas y altamente elásticas. De esta forma se logran las mejores condiciones para los resultados y las velocidades de clarificación. En comparación con la molienda seca, la cuba-filtro se puede cargar con hasta un tercio más de material.

- **Capacidad**
  Para capacidades de 25 t/h se logran largos tiempos útiles montando un par adicional de rodillos.

- **Construcción eficaz**
  Todos los molinos se limpian por completo con el sistema CIP sin utilizar ácidos. Destacan por su construcción compacta que necesita poco espacio. Además, no se requiere de medidas de prevención contra explosiones.

- **Trituración suave**
  Ya durante la premaceración se logran macerados homogéneos y pobres en oxígeno y las cáscaras están siempre óptimamente acondicionadas. Esto significa la obtención de mejores resultados y velocidades de clarificación.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com



STEINECKER ShakesBeer
El sistema de maceración optimizado



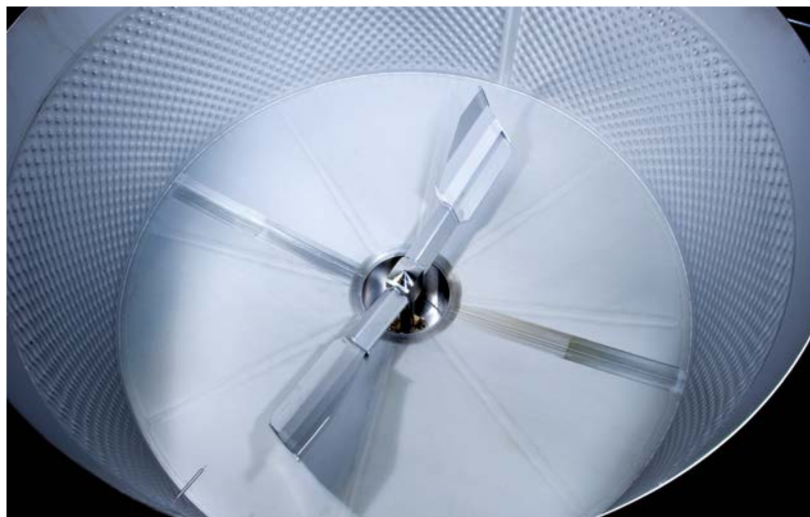
KRONES

Good vibrations

Unidades de vibración recién integradas

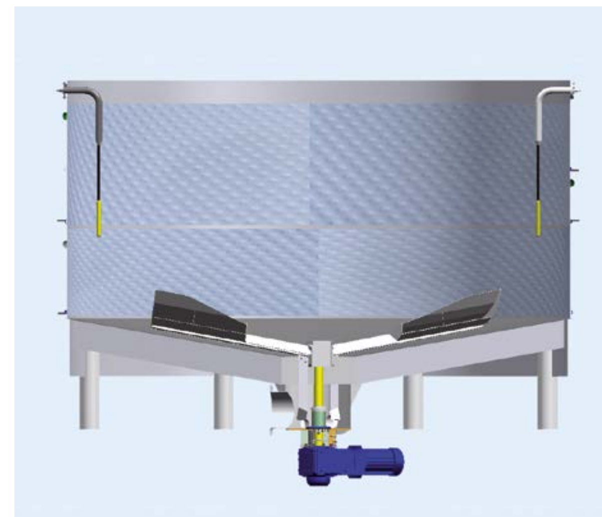
Con el sistema de maceración ShakesBeer se ha abierto un nuevo camino para mejorar los rendimientos del extracto pero con tiempos de maceración más breves. El sistema ha demostrado exitosamente su eficacia en la práctica recibiendo con la integración de las unidades de vibración un ulterior perfeccionamiento a beneficio del proceso de producción de cerveza.

Las unidades de vibración están instaladas en el interior del recipiente de maceración y cumplen la función de una botella vibradora. Son accionadas por un motor eléctrico desequilibrado, rodeado de un cilindro metálico. El motor está conectado a un mando lógico programable y puede ser conectado o desconectado automáticamente a las respectivas fases del proceso de maceración.



El secreto está en la mezcla

Sus exigencias al proceso de elaboración de cerveza son productividad, óptima libertad en la ingeniería de procesos y realización de rendimientos máximos, tanto en la maceración como en todos los subsiguientes pasos del proceso. Hasta ahora, un alto ritmo de cocciones se veía limitado por el tiempo necesario para la maceración, pero con la nueva técnica de maceración ShakesBeer de STEINECKER se ofrecen excelentes posibilidades desde el inicio del proceso de elaboración de cerveza y sobre todo, este sistema crea unas condiciones ideales para la aplicación del proceso de alta gravedad con altas concentraciones del macerado.



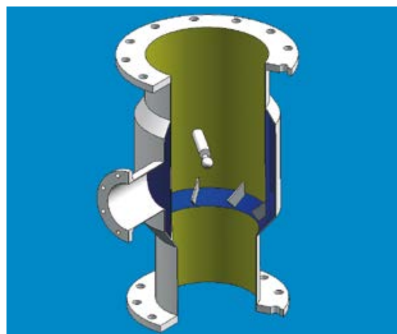


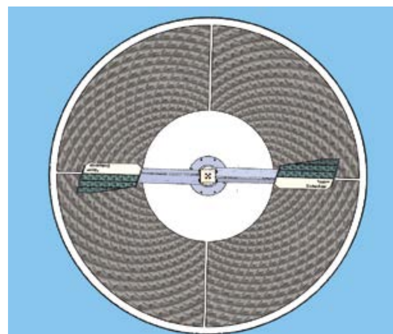
Unidades de vibración de ShakesBeer

Datos e información técnica

Principio de funcionamiento

El diseño del premacerador forma la base para una mezcla corta, exenta de polvo y homogénea de molienda y agua en una relación de 1:2. La forma de abanico de la mezcla de molienda/agua aumenta la turbulencia en el suministro de las materias primas y por eso ya no se necesita un nivel inicial de agua. Este concepto surte también efecto en el procesamiento de granos crudos, ya que permite elaborar un macerado homogéneo sin grumos y así, se pueden minimizar las pérdidas de rendimiento, alcanzando altas capacidades de premaceración.







Detalle de premacerador (foto a la izquierda)

Vista de arriba de un cocedor de adjuntos (foto en el medio)

Pala agitadora (foto a la derecha)

El macerado corre a lo largo de la superficie de calefacción ondulada en el interior de la caldera de maceración. Esta construcción particular produce una circulación micro-turbulenta del macerado que evita un sobrecalentamiento en la capa límite. De esta manera, el calor se absorbe de forma homogénea (por el medio), alcanzando un incremento de temperatura de hasta 2,0 °K/min. durante la fase de calentamiento. Además, sólo se requieren bajas presiones de vapor de 2 a 3 bar, lo que disminuye aún más el fouling y mejora la calidad del macerado. El menor fouling en la superficie calentadora ofrece además la ventaja de que se puede enjuagar rápida y efectivamente con agua, de modo que se suprimen interrupciones del ritmo de cocción por complejos ciclos de limpieza.

Aparte de esto, nos importa mucho la flexibilidad: de las superficies calentadoras que se puede adaptar libremente, y permiten procesar también, de forma rentable, volúmenes pequeños.

La actividad efectiva de las enzimas es posible sólo en el caso de tener un macerado homogéneo y con una temperatura óptima. La construcción del agitador realiza un movimiento cuidadoso y con ligeros esfuerzos cortantes compensando constantemente la temperatura, tanto en dirección vertical como en dirección horizontal.

Datos e información técnica

Gama de rendimientos

Tiempo de ocupación de la caldera de maceración	
Antes del reequipamiento	144 min.
Después del reequipamiento con ShakesBeer	104 min.

Tiempo útil de ShakesBeer sin limpieza intermedia, 60 cocciones

Extracto del protocolo de recepción
Tasas de calentamiento en la maceración*

		Promedio K/min	Presión de vapor en bar
Calentamiento	63 –> 71 °C	2,00	1,7 – 2,2
Calentamiento	72 –> 73 °C	2,00	1,7 – 2,3

** Las tasas de calentamiento se controlaron a diferentes temperaturas. Estas son muy altas en comparación con las plantas convencionales de maceración.*



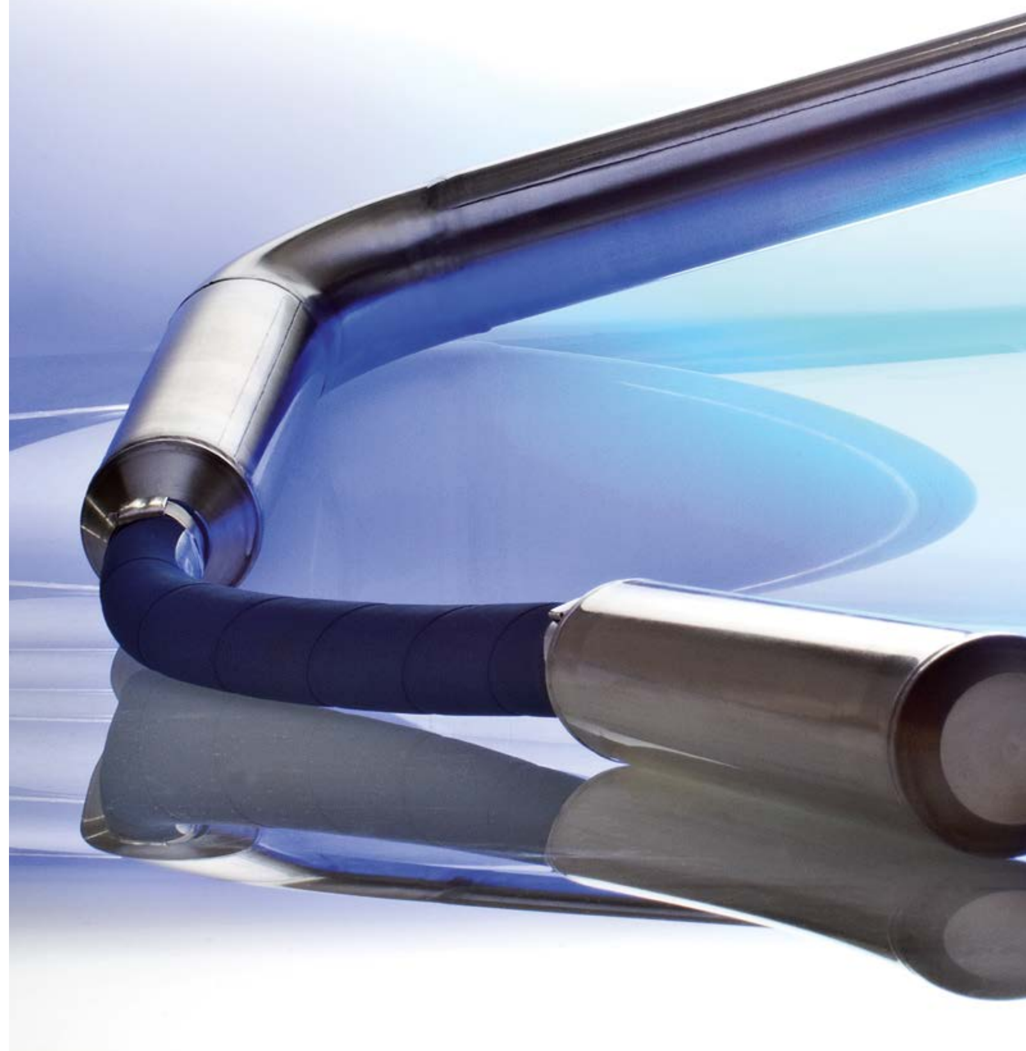
Ventajas

- **Aumento del rendimiento**
  El sistema de maceración ShakesBeer de STEINECKER permite elaborar un macerado homogéneo y sin grumos. De esta forma se pueden minimizar las pérdidas de rendimiento, alcanzando altas capacidades de premaceración.

- **Mejor capacidad de clarificación del mosto**
  Ya las ventajas son realmente apreciables con la introducción de las vibraciones durante el proceso de clarificación. La capacidad de clarificación del mosto mejora considerablemente y el proceso se logra, como mínimo, con un corte menos profundo, lo que resulta muy positivo para el tiempo completo de la clarificación. De esta manera se obtienen los valores prefijados de flujo con una abertura menor de la válvula de regulación del mosto filtrado, incluso durante un periodo de tiempo prolongado. Durante las últimas lavadas aumenta el flujo del mosto filtrado con mayor rapidez y puede ser mantenido durante más tiempo en un nivel máximo.

- **Mejor filtrabilidad de las cervezas**
  Las cervezas maceradas con el sistema ShakesBeer presentan una filtrabilidad claramente mejorada. El aumento de presión en el filtro de velas por kieselgur con valores entre 0,1 y 0,15 bar/h fue mucho más bajo que sin vibración. Como resultado tenemos un promedio de cuatro horas más de duración de la filtración. Los resultados positivos son la base para ulteriores optimizaciones durante la filtración de la cerveza como el consumo reducido de kieselgur y aumento de la velocidad de filtración.

- **Menor carga de oxígeno del macerado**
  En promedio, el color del mosto de las cocciones maceradas con el sistema ShakesBeer es de 0,3 EBC más bajo. Esto se debe a la absorción reducida de oxígeno del macerado y con ello, la reducción de tempranos procesos de oxidación.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com

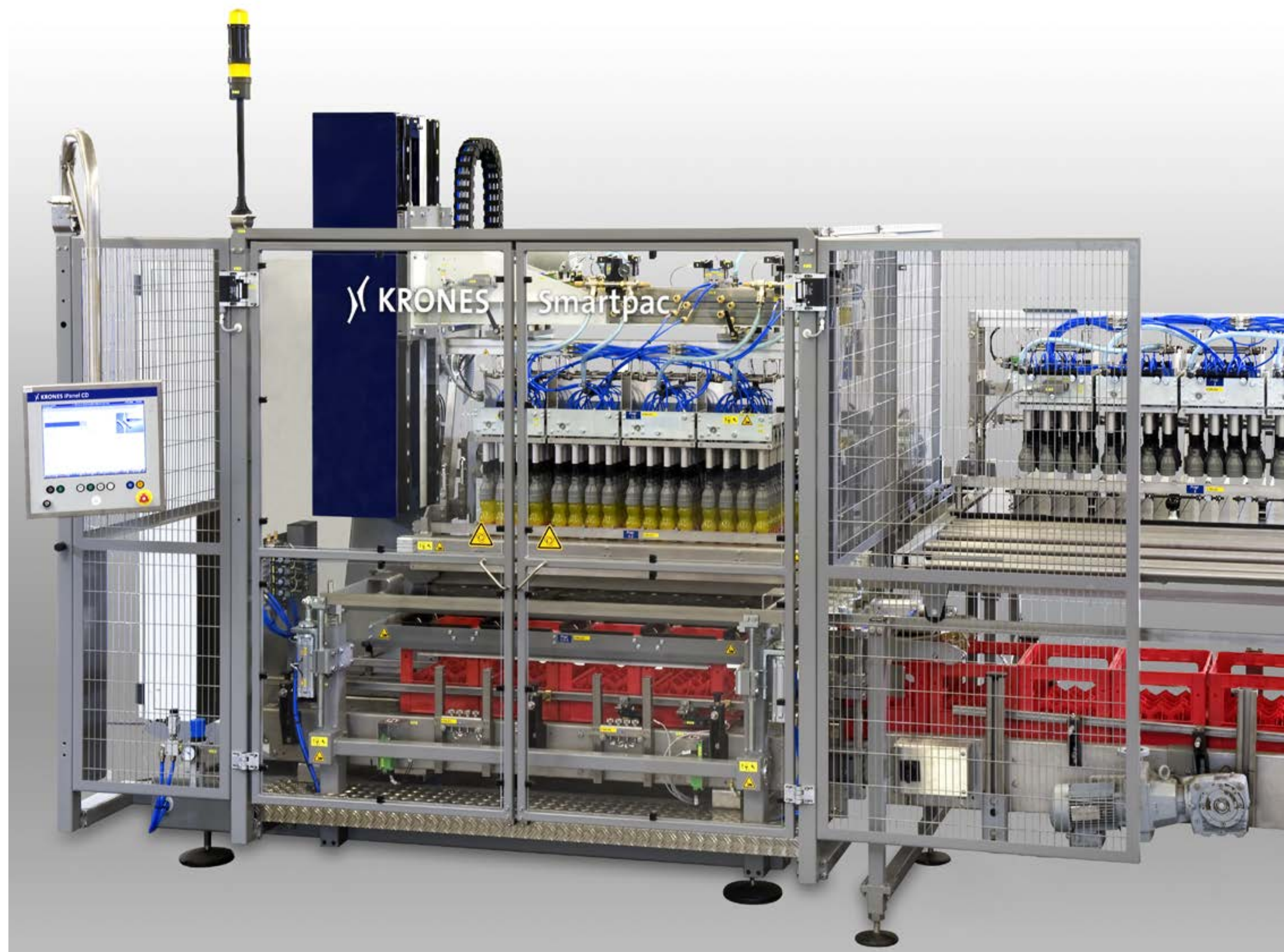


KRONES Smartpac
Encajonadora y desencajonadora totalmente automática



De obligada variedad

Hoy en día existe un sinnúmero de formas de embalajes y de envases para procesar. Sin embargo la Smartpac nunca pierde los papeles. Su gama de cabezales de agarre da una respuesta adecuada a cada exigencia, pero lo mejor de todo ello, es que todos los elementos de agarre pueden ser sustituidos fácil y rápidamente, de forma que la Smartpac se adapta perfectamente a cada tarea. Incluso sus movimientos se encuentran perfectamente ajustados entre ellos hasta el último detalle. Y todo esto no solo tiene un aspecto muy bonito, sino que sobre todo protege sus productos.



Detalles técnicos y datos

Principio de funcionamiento

Durante el encajonado, los envases llegan a una mesa portaenvases en donde son distribuidos en varias vías. Los cabezales de agarre los toman y los colocan en los embalajes vacíos preparados. Un marco de introducción guía los envases para que entren seguros en los embalajes. Durante el desencajonado los embalajes se paran en una posición predefinida en el transportador de embalajes. Allí es donde los cabezales de agarre toman los envases y los colocan con toda seguridad en la mesa de salida. La curva de encajonado es la resultante de la conjunción de un movimiento horizontal y otro vertical. El primero es realizado por una columna giratoria mientras que unos accionamientos por manivela garantizan un comportamiento protector de arranque y de frenado. El último es realizado mediante un mecanismo elevador y motores regulados por frecuencia. Las curvas de los trayectos pueden ser programadas de forma distinta para embalajes llenos y vacíos, consiguiendo de esta forma un resultado óptimo del movimiento. La mesa portaenvases y el transportador de embalajes son accionados mediante motores trifásicos con convertidores de frecuencia instalados.

Rendimientos para la variante T

Tamaño constructivo	Longitud del bloque de embalajes (mm)	Rendimiento (impulsos/h) de 1 vía		Rendimiento (impulsos/h) de 2 vías	
		Cajas de plástico*	Cajas de cartón	Cajas de plástico*	Cajas de cartón
1400	1.420	520	450		
1800	1.850	510	440		
2200	2.100	490	420	410	360
2500	2.450	460	400		
2900	2.900	430	380	370	340



Campo de aplicación

- Encajonado y desencajonado de cajas, cartones y bandejas
- Tratamiento de envases cilíndricos y de envases de forma especial de vidrio y de plástico

** Los valores de la desencajonadora son superiores de 40 impulsos.*

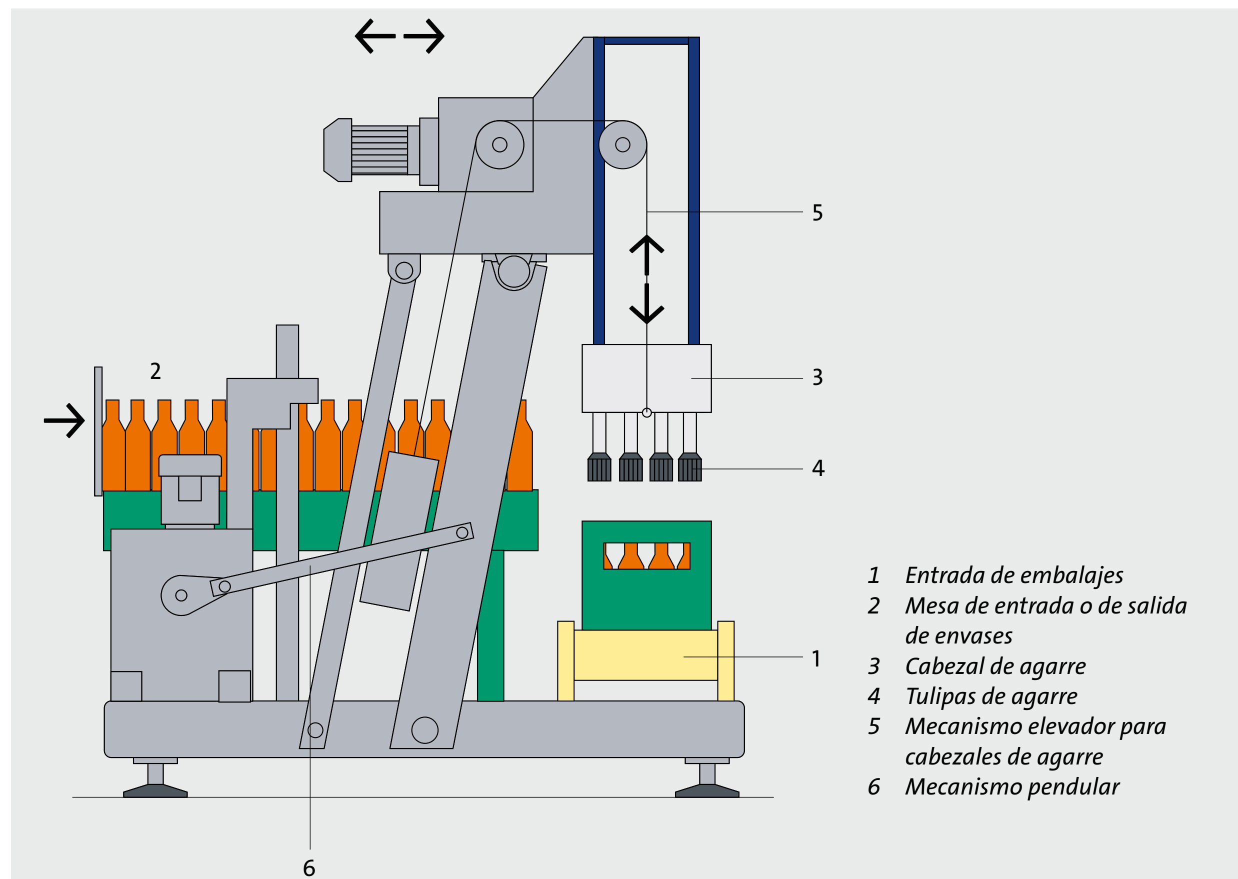
Detalles técnicos y datos

Características de construcción

- Construcción modular
- Mesa portaenvases con cadenas de eslabones de acero fino o de bandas modulares de plástico
- Transportador de embalajes de acero fino con bloqueador en la entrada y de embalajes
- Transporte de una o dos vías
- Cabezales de agarre y sistemas de almacenado (carro para piezas de formato y almacén plano) con función de cambio rápido
- Mecanismo elevador con accionamiento por correa dentada libre de mantenimiento
- Movimiento neumático o motorizado del marco de introducción
- Protección contra choques en el mecanismo elevador
- Armario eléctrico instalado en la máquina
- Puertas corredizas o abatibles para proteger la máquina
- Uno o dos soportes pendulares, dependiendo del tamaño de la máquina

Variantes de instalación

- Versión H para envases cilíndricos y de forma especial
- Versión T para envases cilíndricos



Cabezales de agarre

Cabezales y elementos de agarre

- Una amplia gama de elementos de agarre específicos de la aplicación: cabezales de agarre fijos y con posibilidad de tracción (en uno/dos sentidos)
- Tulipas de encajonado adaptadas individualmente a los envases:
  - Tulipas estándares
  - Elementos de agarre de larga duración resistentes a pedazos de vidrio
  - Tulipas encajonadoras con gancho mecánico para envases PET
  - Elementos de agarre con tulipas de aspiración
  - Elementos de agarre mecánicos para multiempaques y envases de forma especial
- Cabezal de agarre con detección de etiquetas y orientación motorizada de los envases (opción)



Cabezal de agarre con posibilidad de tracción en un sentido para la colocación precisa dentro de los embalajes



Cabezal de agarre fijo para sacar botellas de vidrio de embalajes retornables

Equipo suplementario

Equipo suplementario

- Mesa de entrada o de salida paralela
- Cabezal de agarre ajustable mediante husillo para el tratamiento de envases de diámetros diferentes
- Cabezales de agarre y marcos de introducción con resortes para el tratamiento de cajas de cartón con separaciones
- Ajuste centralizado de las chapas guía
- Grúa de cambio de la barra vibratoria
- Sistema de lubricación centralizada
- Conexión con el sistema de registro de los datos de la producción
- Carro de fondo para guardar las piezas de formato
- Almacén plano para guardar las piezas de formato
- Zona de transferencia Freeflow en la mesa de encajonado (opción)



Cabezal de agarre de regulación mediante husillo para el tratamiento de diferentes diámetros de envases

Carro de traslación para piezas de formato intercambiables



Ventajas

- **Posibilidades de aplicación flexibles**
  La amplia gama de elementos de agarre ofrece la solución justa para los más variados tipos de envases y de embalajes.

- **Alta seguridad de funcionamiento**
  La construcción robusta a partir de elementos estandarizados reduce a un mínimo el desgaste y las tareas de mantenimiento.

- **Mayor productividad**
  Durante cambios de producto la Smartpac puede ser ajustada en un tiempo mínimo a las nuevas exigencias, consiguiendo menores tiempos de parada y una mayor productividad.

- **Confort de operación**
  La pantalla táctil de color indica datos de operación, funciones de manejo, indicadores de estado, textos de ayuda y herramientas de diagnóstico de forma bien visible y en el idioma del país respectivo.

- **Estructura clara**
  La construcción bien pensada de la máquina permite al personal operador trabajar de forma sencilla y eficaz con y en la Smartpac.



We do more.



Soluciones TI

El sistema modular SitePilot comprende soluciones TI que hemos desarrollado especialmente para la industria de bebidas y de alimentos. No importa si desea optimizar el aprovechamiento de la línea, controlar la calidad de sus productos o agilizar los procesos en su almacén: con SitePilot saca siempre el mayor provecho para usted mismo.

enviro

Técnica de alto rendimiento que gasta pocos recursos y ofrece seguridad para las personas y el medio ambiente – todo esto lo garantiza la marca enviro. El servicio de inspección TÜV SÜD como experto independiente ha certificado: el proceso enviro da como resultado máquinas e instalaciones que son tanto ecológicas como eficientes en cuanto a los medios y a la energía.

Asistencia técnica Lifecycle Service

Su empresa es única – ¿por qué contentarse entonces con soluciones estándares? El Lifecycle Service de KRONES apoya a los clientes y su producción una vez comprada la máquina nueva. Ofrecemos unos servicios tallados individualmente y con precisión a la medida de sus productos y ubicaciones.

Academia KRONES

Aumente sustancialmente el potencial de sus colaboradores: Las formaciones de la Academia KRONES transmiten conocimientos de expertos, probados en el sector y en la práctica. Empezando por los entrenamientos técnicos hasta los cursos para directivos encuentra para casi todo departamento especializado y cada nivel jerárquico el paquete de formación adecuado.

KRONES Service Line

¿Necesita asistencia con un problema técnico? O ¿tiene una pregunta urgente en relación con su línea? No se preocupe: Solo tiene que llamarnos por teléfono. Bajo el +49 9401 708090 encuentra ayuda de forma rápida y nada complicada – ¡en varias idiomas y las 24 horas del día!

KRONES AG
Böhmerwaldstraße 5
93073 Neutraubling
Alemania

Teléfono +49 9401 70-0
Telefax +49 9401 70-2488
E-Mail info@krones.com
Internet www.krones.com



ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

BIBLIOGRAFÍA

Guía para descubrir las mejores cervezas artesanas, editorial GeoPlaneta

BrewersFriend.com

Blog: Cerveza & Beer

Castle Malting (*Belgian Malts that Make Your Beer so Special*)

Eddie's alehouse & eatery

www.vecoplan.de/es

www.wordpress.com

www.cgil.es

www.Suicalsa.com

Real Decreto 53/1995

www.bornemann-ar.com

www.semperflex.com

www.comac.com

www.logismarket.es

Blog: Cervezas del Mundo

Luis G. Balcells, 2014 , Cerveza la bebida de la felicidad, ed. Planeta

TFC La elaboración de cerveza: aspectos diferenciales y puesta a punto de planta piloto, Sara Aizpún Rodríguez, ETSI Agrónomos

J.S.Hough, 1998, Biotecnología de la cerveza y de la malta, editorial ACRIBIA S.A.

Ian S. Hornsey, 2006, Elaboración de cerveza, microbiología, bioquímica y tecnología, , editorial ACRIBIA S.A.

P. S. Hughes y E. D. Baxter, 2006, Cerveza calidad, higiene y características nutricionales, editorial ACRIBIA S.A.

Harold M. Broderick, El cervecero en la práctica, manual para la industria cervecera, Asociación de Maestros Cerveceros de las Américas, segunda edición

Ministerio de Agricultura, alimentación y medioambiente

Asociación de Cerveceros de España

Asociación de Malteros de España

S.A. Española de Fomento del Lúpulo

Cervezas la Cibeles S.L.- www.cervezaslacibeles.es

Revista MASH online: http://www.revistamash.com

www.mecalux.es/estanterias-paletizacion/estanterias-dinamicas

www.ulmacarretillas.com

www.kegsmanufacturing.com

www.juvasa.com

www.zapata-tech.com/

www.paletsmadrid.com

www.logrand.es

www.ABB.es

www.coma.com

Kunze, WOLFGANG, Tecnología para cerveceros y malteros, 1ª edición en español, editorial VLB Berlín

Fabián Gorositaga, 2008, CAE, Cerveceros Artesanales del Ecuador

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias. Real Decreto 842/2002.

Cuadernos Técnicos de la empresa *Schneider Electric*